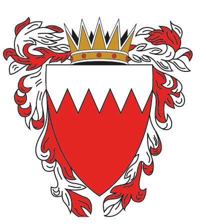
مملكة البحرين
وزارة التربية والتعليم



KINGDOM OF BAHRAIN
Ministry of Education

العلوم

الصف السادس الابتدائي - الجزء الأول

قررت وزارة التربية والتعليم بمملكة البحرين اعتماد هذا الكتاب لتدريس منهج العلوم بالمرحلة الابتدائية

العلوم

الصف السادس الابتدائي - الجزء الأول



الطبعة الثالثة

١٤٤٥هـ/٢٠٢٣م

التأليف والتطوير

فريق متخصص من وزارة التربية والتعليم بمملكة البحرين

www.obeikaneducation.com

www.macmillanmh.com





الطبعة العربية: مجموعة العبيكان للاستثمار
وفقًا لاتفاقيتها مع شركة ماجروهل© ٢٠٠٨م/ ١٤٢٩هـ.

Arabic Edition is published by Obeikan under agreement with
The McGraw-Hill Companies, Inc. © 2008.



حضرة صاحب الجلالة الملك حمد بن عيسى آل خليفة
ملك مملكة البحرين المعظم

الْمُقدِّمةُ

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

يأتي اهتمامُ مملكةُ البحرينِ بتطويرِ مناهجِ التعليم وتحديثِها في إطارِ الخطةِ العامّةِ للمملكةِ، وسعيِها إلى مواكبةِ التطوراتِ العالميةِ على مختلفِ الصُّعُدِ بما ينسجم مع مجالات الاقتصاد المعرفيِّ والذكاء الإصطناعيِّ والأمن الغذائيِّ والوضع البيئيِّ والمناخيِّ والأمن الانسانيِّ وتحقيقِ أهدافِ التنميةِ المستدامةِ.

ويأتي كتابُ العلومِ للصفِّ السادس الابتدائيِّ في إطارِ مشروعِ تطويرِ مناهجِ العلوم، الذي يهدفُ إلى إحداثِ تطورٍ نوعيٍّ في عمليةِ تعليمِ العلوم وتعلّمِها، على أنْ يكونَ للتلميذِ الدورُ الرئيسُ والمحوريُّ في هذهِ العمليةِ. وقد جاءَ هذا الكتابُ في جزأينِ، يشتملُ كلٌّ منهُما على خمسة فصول، فاشتملَ هذا الجزءُ على الفصول التاليةِ: الخلايا، والخلية والوراثة، وتصنيف المادة، والتغيرات والخصائص الكيميائية، وموارد الأرض والحفاظ عليها.

وقد عُرِضَ محتوى الكتابِ بأسلوبٍ شيقٍ، وتنظيمٍ تربويٍّ فاعلٍ، يعكسُ توجُّهاتِ المنهاجِ وفلسفتَهُ، ويتمثَّلُ في تحقيقِ دورةِ تعلُّم كاملةٍ.

كما اشتملَ المحتوَى أيضًا على أنشطةٍ متنوعةِ المستوَى، تُراعي مبدأَ الفروقِ الفرديةِ بينَ التلاميذِ، ويستطيعُ التلاميذُ تنفيذَها. بالإضافةِ إلى تضمينِ المحتوَى صورًا توضيحيةً معبِّرةً، تعكسُ طبيعةَ الفصلِ، معَ حرصِ الكتابِ على مبدأِ التقويمِ التكوينيِّ في فصولِه ودروسِه المختلفةِ.

كما ركَّزتْ فلسفةُ الكتابِ على أهميةِ إكسابِ الطالبِ المنهجيةَ العلميةَ في التفكيرِ والعملِ، وتزويدِه بمهاراتٍ عقليةٍ وعمليةٍ ضروريةٍ، ومنها قراءةُ الصورِ، والكتابةُ والقراءةُ العلميةُ، والرسمُ، وعملُ النماذجِ، بالإضافةِ إلى حرصِها على ربطِ المعرفةِ معَ واقعِ حياةِ التلميذِ، ومنْ ذلكَ ربطُها بالصحةِ والفنِّ والمجتمع والرياضياتِ.

ويرافقُ هذا الكتابَ كراسةٌ للأنشطةِ، يؤملُ أنْ يساهمَ تنفيذُها في تعميقِ المعرفةِ العلميةِ لدَى التلميذِ، وإكسابِه المهاراتِ اليدويةَ في مجالِ العلومِ والتقنيةِ، بالإضافةِ إلى تنميةِ ميوله واتجاهاتهِ الإيجابيةِ نحوَ العلم والعلماءِ.

واللهَ نسألُ أنْ يحقّقَ هذا الكتابُ الأهدافَ المرجوّةَ منْهُ، ويوفِّقَ الجميعَ لما فيهِ خيرُ الوطنِ وتقدُّمُه وازدهارُه.

قائمةُ المحتوياتِ



الفصلُ ١ : الخلايا

الفصلُ ٢ : الخليّةُ والوراثةُ

الفصلُ ٣ : تصنيف المادة





الفصلُ ٤ : التغيرات والخصائص الكيميائية

الفصلُ ٥ موارد الأرض والحفاظ عليها

مرجعيّاتُ التلميذِ



بِسْمِ اللهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِيمِ



الفصلُ ١

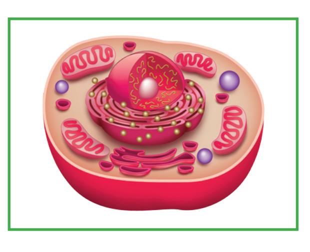
الخلايا

الفِكْرَةُ العامَّةُ

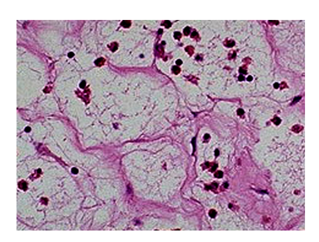
فيمَ تشتركُ جميعُ المخلوقاتِ الحيةِ؟

المفرداتُ

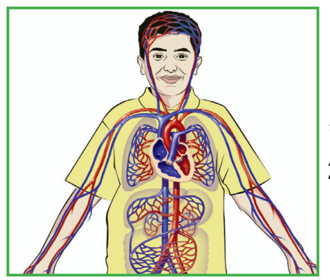
الخليةُ
الوَحدةُ البنائيةُ الأساسيةُ في جسمِ المخلوقِ الحي، وأصغرُ جزءٍ فيه قادرٍ على القيامِ بعملياتِ الحياةِ.



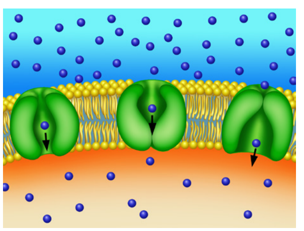
النسيجُ
مجموعةُ الخلايا المتشابهةِ التي تقومُ معًا بالوظيفةِ نفسِها.



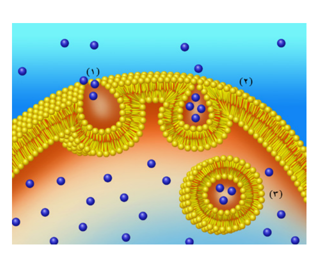
الجهازُ الحيويُّ
مجموعةٌ منَ الأعضاءِ التي تعملُ معًا لأداءِ وظيفةٍ محدّدةٍ.

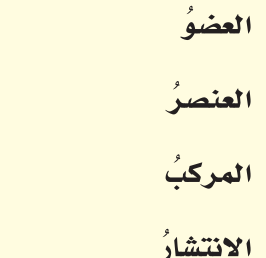


النقلُ السلبيُّ
انتقالُ الموادِّ عبرَ أغشيةِ الخلايا، دونَ الحاجةِ إلى طاقةٍ.



النقلُ النّشطُ
انتقالُ الموادِّ عبرَ أغشيةِ الخلايا، ويتطلبُ طاقةً لحدوثِه.





العضوُ

العنصرُ

المركبُ

الانتشارُ

الخاصيّةُ الأسموزيّةُ



الدرسُ ١-١

النظريةُ الخلويةُ

أنظرُ وأتساءلُ

قدْ تتفاجأُ أنّ هناكَ شيئًا مشتركًا بينَك، وبينَ الطلائعيات، ومنها هذَا الطحلبُ الأخضرُ؛ فجميعُ المخلوقاتِ الحيّة تتكوَّنُ منْ خلايا تمكِّنُها منَ القيامِ بالوظائفِ الضروريةِ للحياةِ. تُرَى، كيفَ يبدو شكلُ الخلايا؟

أستكشفُ

نشاطٌ استقصائيٌّ

كيفَ تبدُو الخلايَا؟

الهدفُ

أتفحَّصُ قطعةً من الفلِّينِ؛ لأتعرَّفَ الخلايا، وأصِفَها.

الخطواتُ

١ **ألاحظُ.** أتفحّصُ قطعةً منَ الفلينِ بالعينِ المجردة، وأصفُ ما أرى، محددًا بعضَ التفاصيل، ومنها الشكلُ، والملمسُ، واللونُ، ثمّ أرسمُه. هلْ يبدو مصدرُ الفلينِ حيوانًا أَمْ نباتًا؟ أدوِّنُ ملاحظاتي في جدولٍ.

٢ **ألاحظُ.** ما التفاصيلُ الأخرى التي أشاهدُها في قطعةِ الفلينِ عندَ استعمالِ العدسةِ المُكبّرة؟ أستعملُ العدستينِ المكبّرتينِ معًا، وأحاولُ تكبيرَ صورةِ قطعةِ الفلينِ أكثرَ، ومعرفةَ تفاصيلَ أخرى، وأحدّدُ الصعوباتِ التي تُواجهُني.

٣ **أقارنُ.** أتفحّصُ الشريحةَ الجاهزةَ للفلينِ باستعمالِ العدسةِ المكبّرةِ. وأقارنُها بقطعةِ الفلينِ السابقةِ، وأبيّنُ الفرقَ بينَهُما.

٤ **ألاحظُ.** أتفحّصُ الشريحةَ، باستخدامِ قوةِ التكبيرِ الصغرَى للمجهرِ. وأصفُ ما أرَى، وأرسمُه. أكرّرُ ذلكَ باستخدامِ قوةِ تكبيرٍ أعلَى.

الأداةُ	أصفُ ما أرى	أرسمُ
العينانِ		
عدسةٌ مكبّرةٌ		
عدستانِ مكبّرتانِ		
مجهرٌ باستخدامِ قوةِ التكبيرِ الصغرى		
مجهرٌ باستخدامِ قوةِ التكبيرِ الكبرى		

أستخلصُ النتائجَ

٥ **أفسّرُ البياناتِ.** ما المعلوماتُ التي لمْ يمكنّني التوصُّل إليها مقابلَ رؤيةِ تفاصيلَ أكثرَ، عندَ تكبيرِ عينةِ الفلينِ أكثرَ فأكثرَ؟

أستكشفُ أكثرَ

هلْ يمكنُني استعمالُ المجهرِ لتعرُّفِ الخلايا في عيناتٍ أخرَى؟ أعيدُ الاستقصاءَ باستعمالِ عيناتٍ مختلفةٍ، وشرائحَ جاهزةٍ مختلفةٍ. أقارنُ بينَ مشاهداتي، ثمّ أشاركُ زملائِي النتائجَ التي توصّلتُ إليها.

أحتاجُ إلى:



- قطعة منَ الفلين
- عدستَين مكبّرتين
- شريحة جاهزة لمقطعٍ منَ الفلين
- مجهر مركّب


الخطوة ٢

كيفَ اكتُشفَتِ الخلايَا؟

تتكـوَّنُ جميعُ المخلوقاتِ الحيةِ منْ خليـةٍ أو أكثرَ. **الخليةُ** هيَ الوَحدةُ البنائيـةُ الأساسـيةُ فـي جسـمِ المخلـوقِ الحيِّ. وهـيَ أصغرُ جـزءٍ في المخلـوقِ الحيِّ قادرٌ علَـى القيامِ بعملياتِ الحيـاةِ. ومعظمُ الخلايا لا يمكـنُ مشاهـدتُها بالعينِ المجردةِ؛ لذلـك كانَ اختراعُ المجهـرِ بدايةَ الطريقِ لتعرُّفِ الخلايَا.

وقدْ كانَ العالِمُ الإنجليزيُّ روبرت هوك أولَ مَنْ شاهدَ الخليةَ، وأولَ مَنْ أطلقَ عليها اسـمَ الخليةِ. وفي عامِ ١٦٦٥م قامَ بصنعِ مجهرٍ، واستعملَهُ لفحـصِ شـريحةٍ رقيقةٍ منَ الفلينِ، فاسـتطاعَ أنْ يشـاهدَ جـدرانَ خلايا الفلينِ، ووصفَها بأنَّها صناديقُ صغيرةٌ متراصَّةٌ، تُشبهُ خلايا النحلِ.

وجـاءَ بعـدَ روبرت هوك بوقتٍ قصيرٍ تاجرٌ هولنـديٌّ يُدعَى أنتوني فان ليفنهـوك، فـكانَ أولَ مَـنِ اسـتطاعَ أنْ يشـاهدَ مخلوقاتٍ حيـةً وحيدةَ الخليـةِ بمجهرٍ قامَ بصنعِه. وكانتْ قوةُ تكبيرِه أكبرَ تسـعَ مراتٍ منْ قوةِ تكبيرِ مجهرِ روبرت هوك.

أقرأُ و أتعلمُ

الفكرةُ الرئيسة

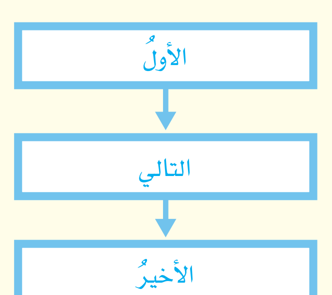
جميعُ المخلوقـاتِ الحيةِ تتكـوَّنُ منْ خليةٍ أو أكثرَ.

المفرداتُ

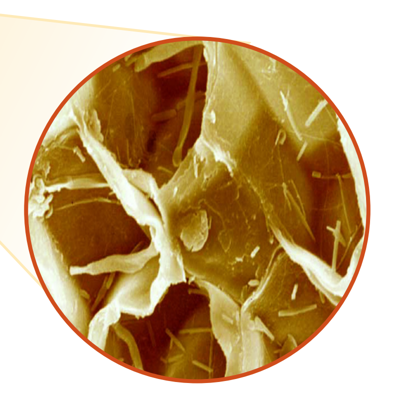
- الخليةُ
- النسيجُ
- العضوُ
- الجهازُ الحيويُّ
- العنصرُ
- المركبُ

مهارةُ القراءةِ

التتابُعُ



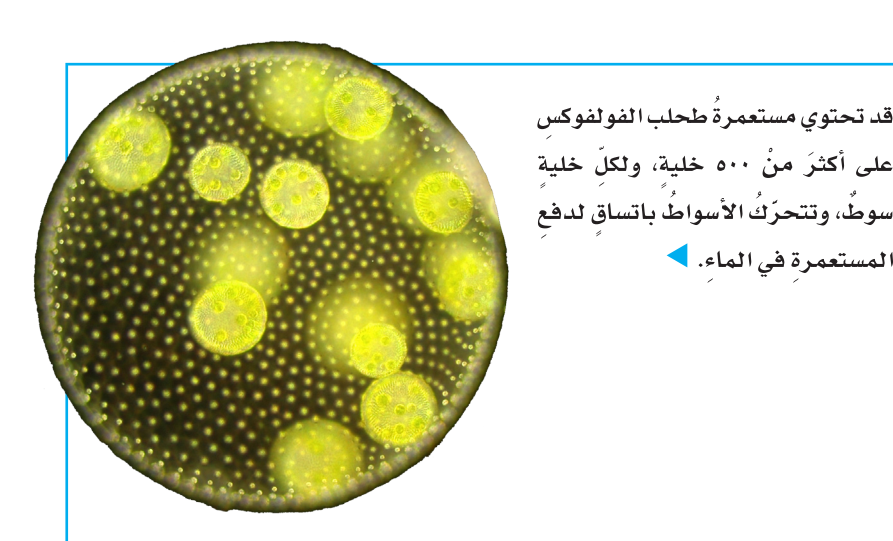




استطـاعَ روبـرت هـوك أنْ يشاهدَ خلايا الفليـنِ بمجهرٍ يشبهُ المجهرَ الذي عن يسـارِكَ. أمّـا الصـورةُ عـن يمينـكَ فقدْ أُخِذَتْ بالمجهرِ الإلكترونيِّ الماسحِ.



▲ البراميسيوم مخلوقٌ وحيدُ الخليةِ يعيشُ في الماءِ.



قد تحتوي مستعمرةُ طحلب الفولفوكس على أكثرَ منْ ٥٠٠ خلية، ولكلِّ خلية سوطٌ، وتتحرّكُ الأسواطُ باتساقٍ لدفعِ المستعمرةِ في الماءِ. ◄

تطوُّرُ النظريةِ الخلويةِ

لاحظَ ليفنهوك عامَ ١٦٦٥م العديدَ منَ المخلوقاتِ الحيّةِ بمجهرِه، وكانَ يرسُمُ كلَّ اكتشافٍ جديدٍ يراهُ بالمجهرِ. وقدْ أظهرَتْ بعضُ رسومِه تفاصيلَ دقيقةً للبكتيريا، والخميرةِ، وخلايا الدمِ. وقد ازدادَ فهمُنا لتركيبِ الخليةِ عبرَ السنينِ معَ تقدُّمِ صناعةِ المجاهرِ وتطويرِهَا.

وفي عامِ ١٨٣١م اكتشفَ العالمُ الأسكتلنديُّ روبرت براون نواةَ الخليةِ النباتيةِ. وفي عام ١٨٣٨م، استنتجَ العالمُ الألمانيُّ شلايدن أنَّ جميعَ النباتاتِ تتكوَّنُ منْ خلايَا. وبعدَ سنةٍ، اكتشفَ العالمُ الألمانيُّ ثيودور شفان أنَّ جميعَ الحيواناتِ تتكوَّنُ منْ خلايَا أيضًا. وقامَ العالمانِ شلايدن، وشفان معًا بوضعِ نظريةٍ سُمِّيتْ بالنظريةِ الخلويةِ، مستعينينَ بأعمالِ هوك، وليفنهوك.

الخلايَا والمخلوقاتُ الحيّةُ

جميعُ المخلوقاتِ الحيّةِ تتكوَّنُ منْ خلايَا. وبعضُ المخلوقاتِ الحيةِ وحيدةُ الخليةِ، تتكوَّنُ أجسامُها منْ خليةٍ واحدةٍ؛ فالبكتيريا، والبراميسيومُ، واليوجلينا جميعُها مخلوقاتٌ وحيدةُ الخليةِ، وقدْ تعيشُ بعضُ المخلوقاتِ الوحيدةِ الخليةِ في مستعمراتٍ كمَا في مستعمرةِ طحلب الفولفوكسِ.

النظريةُ الخلويةُ

تتضمَّنُ النظريةُ الخلويةُ ثلاثَ أفكارٍ رئيسة، هي:

- جميعُ المخلوقاتِ الحيةِ تتكوَّنُ منْ خليةٍ أوْ أكثرَ.
- الخليةُ هي الوحدةُ الأساسيةُ للتركيبِ، والوظيفةِ في جميعِ المخلوقاتِ الحيةِ.
- تَنتجُ الخلايا عنْ خلايا حيةٍ سابقةٍ لها.

أمّا المخلوقاتُ المتعدِّدةُ الخلايَا فتتكوَّنُ أجسامُها منْ أكثرَ منْ خليةٍ، وقدْ يحتوِي بعضُها على بلايينِ الخلايا التي تقومُ بوظائفَ متخصصةٍ، وجسمُ الإنسانِ أيضًا مكوّنٌ منْ خلايا مختلفةٍ؛ لتكوِّنَ الجلدَ، والأعصابَ، والدمَ، والعضلاتِ.

أختبرُ نفسي

التتابعُ. أرسمُ خطًّا زمنيًّا يبينُ تطوُّرَ النظريةِ الخلويةِ.

التفكيرُ الناقدُ. ما أهميةُ تطويرِ مجاهرَ ذاتِ قوةِ تكبيرٍ عاليةٍ؟

كيفَ تنتظمُ الخلايَا في المخلوقاتِ الحيةِ؟

تشبهُ الخلايـا إلى حـدٍّ مـا لَبِناتِ البنـاءِ، وتترتَّـبُ في مستوياتِ تنظيمٍ وتسمحُ للمخلوقِ الحيِّ بأداءِ جميعِ الوظائفِ الحيويةِ.

يتكوّنُ المخلوقُ الحيُّ الوحيدُ الخليةِ من خليةٍ واحدةٍ تقومُ بجميعِ الأنشطةِ الضروريةِ للبقاءِ على قيدِ الحياةِ، والتكاثرِ. أمَّا في المخلوقاتِ المتعددةِ الخلايَا، فتقومُ كلُّ خليةٍ بوظيفةٍ خاصةٍ. وتقومُ مجموعةُ الخلايَا المتشابهةِ، معًا بالوظيفةِ نفسِها، وتشكّلُ **نسيجًا**.

أنواعُ الأنسجةِ

تتكوَّنُ أجسامُ الحيواناتِ منْ أربعةِ أنواعٍ رئيسةٍ منَ الأنسجةِ: **النسيجُ العضليُّ**، الذي يتكوَّنُ منْ خلايا، وألياف تُحرّكُ العظامَ، وتضخُّ الدمَ، وتحرِّكُ الموادَّ في الجهازِ الهضميِّ حيثُ يُمررُ الطعامُ خلالَ المعدةِ إلى الأمعاءِ الدقيقةِ. **والنسيجُ الضَّامُّ**، ومنهُ العظامُ، والأوتارُ، والغضاريفُ، والدهونُ، والدمُ. **النسيجُ العصبيُّ** الذي ينقلُ رسائلَ عصبيةً في الجسمِ. أمَّا **النسيجُ الطلائيُّ** فيغطِّي طبقةَ الجلدِ الخارجيةَ، والطبقةَ التي تبطِّنُ باطنَ الخدِّ، والجهازَ الهضميَّ.

الأعضاءُ والأجهزةُ الحيويةُ

تتكونُ أعضاءُ الجسمِ وأجهزتُهُ منْ نسيجٍ واحدٍ أوْ أكثرَ، **فالعضوُ** يتكوّنُ منْ نسيجينِ مختلفينِ أو أكثرَ، تعملُ معًا للقيامِ بوظيفةٍ محددةٍ.

والجلدُ أكبرُ عضوٍ في جسمِ الإنسانِ ويتكوَّنُ منْ طبقاتٍ مختلفةٍ، والقلبُ عضوٌ يتكوَّنُ من نسيجٍ عضليٍّ يعتمدُ في أداءِ وظيفتِه على نسيجٍ عصبيٍّ، وآخر ضامٍّ. ومنَ الأمثلةِ الأخرَى على الأعضاءِ في الحيواناتِ الدماغُ، والعينُ، والرئةُ.

وللنباتاتِ أيضًا أعضاءٌ؛ فالجزءُ الخَضَرِيُّ يحتوي علَى الساقِ، والأوراقِ، والأزهارِ، ويقومُ بمجموعةٍ منَ الوظائفِ الحيويةِ، ومنهَا الدعامةُ، والبناءُ الضوئيُّ، والتكاثرُ.

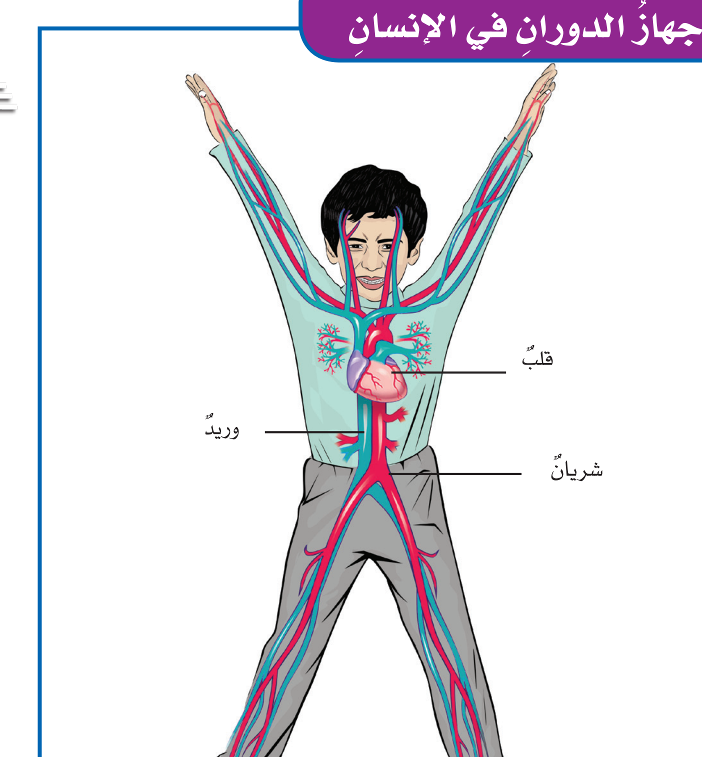
تشكِّلُ مجموعةُ الأعضاءِ التي تعملُ معًا لأداءِ وظائفَ محددةٍ **جهازًا حيويًّا**.

أقرأُ الصورةَ

لماذَا يختلفُ مظهرُ كلِّ نسيجٍ عنِ الآخرِ؟

إرشادٌ: ما الوظيفةُ التي يقومُ بها كلُّ نسيجٍ؟

جهازُ الدورانِ في الإنسانِ



يتكوَّنُ جسمُ المخلوقِ الحيِّ المتعددُ الخلايا غالبًا منْ مجموعةٍ منَ الأجهزةِ الحيويةِ، تقومُ بأداءِ الوظائفِ الأساسيةِ للحياةِ. فجهازُ الدورانِ في جسمِ الإنسانِ مثلًا يتكوَّنُ منَ القلبِ، والأوعيةِ الدمويةِ، والدمِ، ويقومُ بوظيفةِ نقلِ الأكسجينِ، والموادِّ الغذائيةِ إلى الخلايا، إضافةً إلى التخلُّصِ منَ الفضلاتِ. ويعتمدُ جسمُ الإنسانِ على الرئتينِ وبقيةِ أعضاءِ الجهازِ التنفسيِّ للحصولِ على ما يكفيهِ منَ الأكسجينِ.

أختبرُ نفسي

التتابعُ. ما مستوياتُ التنظيمِ التي توجَدُ في معظمِ المخلوقاتِ الحيّةِ المتعددةِ الخلايَا؟

التفكيرُ الناقدُ. ماذَا يحدثُ عندَ عدمِ وجودِ أحدِ الأجهزةِ في المخلوقِ الحيِّ؟

نشاط

المقارنةُ بينَ الخلايا في نسيجٍ حيوانيٍّ

١ تؤدّي الخلايا التي تكوّنُ أنواعًا مختلفةً منَ الأنسجةِ في المخلوقاتِ الحيّةِ المتعدِّدةِ الخلايا وظائفَ محددةً. أحصلُ منْ معلّمي على شرائحَ جاهزةٍ لكلّ منَ الأنسجةِ التاليةِ: الطلائيِّ، والعصبيِّ، والضامِّ، والعضليِّ، وأطوي ورقةً قياسُها (٢٩×٢١سم) A4 طوليًّا، ثمَّ أطويها عرضيًّا لتشكّلَ أربعةَ مستطيلاتٍ لاستعمالِها في تدوينِ ملاحظاتي.

٢ **ألاحظُ.** أحصلُ على شريحةٍ، وأكتبُ اسمَها في أولِ مستطيلٍ في الورقةِ، وأستعملُ المجهرَ لفحصِها، وأرسمُ في المستطيلِ ما شاهدْتُه. أكتبُ أيَّ ملاحظاتٍ أثارَتِ اهتمامي عنِ الخلايا، وأكرِّرُ ما قمْتُ به معَ الشرائحِ الثلاثِ المتبقيةِ، معَ ملاحظةِ تخصيصِ مستطيلٍ واحدٍ لكلِّ نوعٍ منَ الخلايا.

٣ **أقارنُ.** أراجعُ رسومي الأربعةَ. ما بعضُ خصائصِ كلِّ نوعٍ منَ الخلايا؟ هلْ أستطيعُ تحديدَ تركيبِ كلِّ نوعٍ منَ الخلايَا؟ أكتبُ ملاحظاتٍ إضافيةً على الرسمِ، وأكتبُ أسماءَ الأجزاءِ التي أستطيعُ تحديدَها.

٤ **أصنّفُ.** أستعملُ كتابَ العلومِ لكتابةِ اسمِ كلِّ نوعٍ منَ الأنسجةِ التي فحصْتُها.

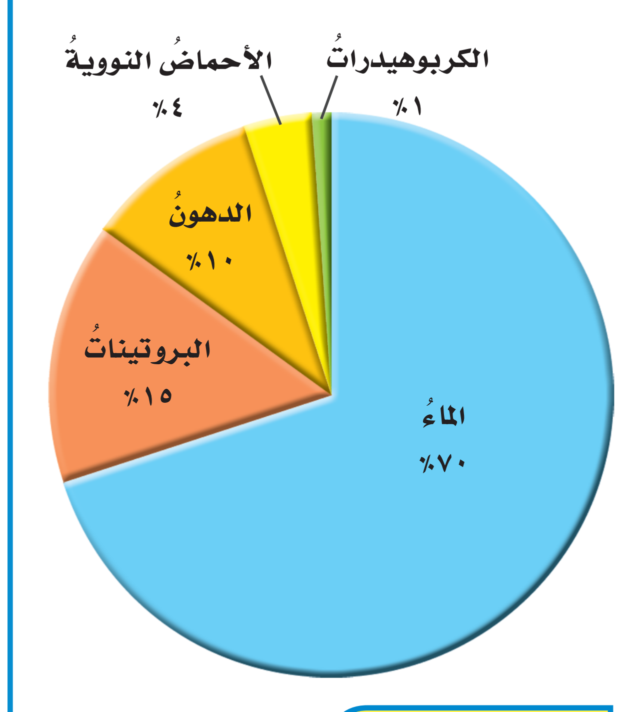
٥ **أستنتجُ.** بناءً على ملاحظاتي، لماذا يتخصَّصُ أطباءُ في الأمراضِ التي تصيبُ نوعًا منَ الأعضاءِ أو الأنسجةِ؟



ما الموادُّ التي توجد في جميعِ المخلوقاتِ الحيّةِ؟

جميعُ الأشـياءِ منْ حولِنـا تتكوّنُ منْ جُسَـيْمَاتٍ دقيقةٍ تُسمَّى الذراتِ. وهناكَ أكثرُ منْ ١١٢ نوعًا منَ الذراتِ، ولكلِّ نـوعٍ خصائصُه التي تميِّزُه. ويُطلَقُ علَى كلِّ نوعٍ اسـمَ العنصـرِ. **العنصرُ** مادةٌ نقيةٌ تتكـون منْ نوعٍ واحدٍ منَ الـذرّاتِ ولها التركيب نفْسُـهُ. ويمكنُ للعناصرِ أنْ تتحـدَ لتكوّنَ المركّباتِ. **والمركبُ** مادةٌ تتكوّنُ باتّحادٍ كيميائيٍّ بينَ عنصرينِ أو أكثرَ.

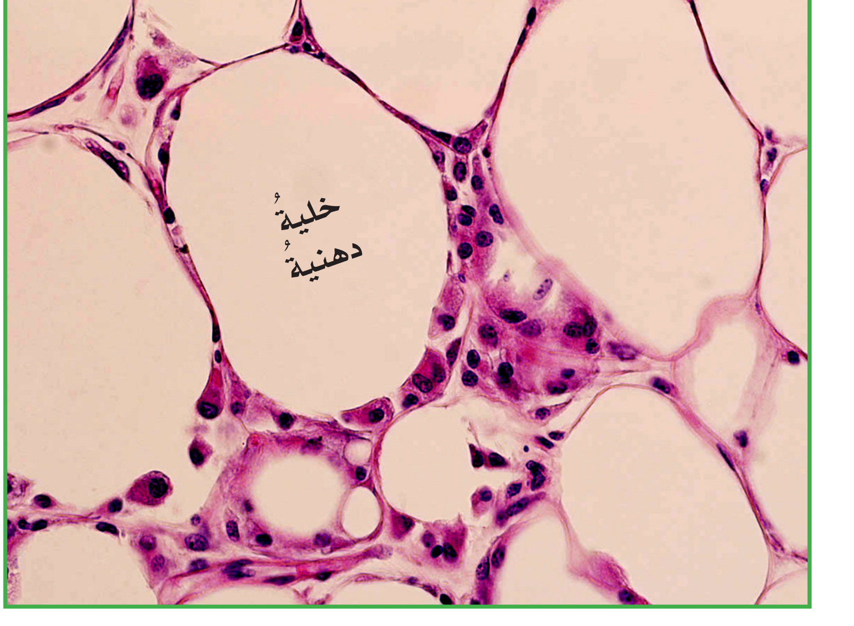
مكوِّناتُ خلايَا الإنسانِ ونسبُهَا المئويَّة



أقرأُ الشكلَ

مـا المادتـانِ اللتانِ تشـكّلانِ ربـعَ مكوّناتِ خليةِ الإنسانِ؟

إرشادٌ: أجرِّبُ جمعَ بعضِ النسبِ المئويةِ معًا.



▲ صورةٌ مجهريةٌ للدهونِ في خلايا دهنيةٍ في جسمِ الإنسانِ.

العناصرُ والمركَّباتُ التي توجدُ في الخلايا

هنـاكَ العديدُ مـنَ المركّباتِ التي توجَدُ فـي الخلايا كلِّها. **فالكربوهيـدراتُ** مركّبـاتٌ مكوَّنـةٌ منْ عناصـرِ الكربونِ، والهيدروجيـنِ، والأكسـجينِ، وتـزوِّدُ الكربوهيـدراتُ الخلايَـا بالطاقـةِ. **والدهـونُ** مركّـبٌ مكـوَّنٌ مـنَ الكربونِ والهيدروجينِ والأكسـجينِ، وتختزنُ الدهونُ في الجسمِ وتحـررُ طاقـةً أكبـرَ مـن الكربوهيـدراتِ؛ وذلـكَ بسـببِ تركيبِهـا. **والبروتينـاتُ** مركّبـاتٌ مكوَّنـةٌ مـنَ الكربـونِ، والهيدروجيـنِ والأكسـجينِ والنيتروجينِ، وهي ضروريةٌ لنمـوِّ الخلايـا وتجديدِها. **والأحمـاضُ النوويـةُ** مركَّباتٌ مكوَّنـةٌ مـنَ الأكسـجينِ، والكربـونِ، والهيدروجيـنِ، والنيتروجينِ والفوسـفورِ، وهيَ تسـاعدُ الخلايَا على بناءِ بروتيناتِها. تسـاعدُ هـذهِ المركّباتُ مجتمعـةً الخلايَا على القيامِ بوظائِفِها الحيويةِ.

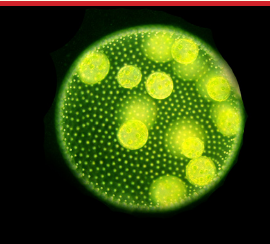
أختبرُ نفسي

التتابُعُ. ما الوحداتُ البنائيةُ لكلِّ المركّباتِ؟

التفكيرُ الناقدُ. كيفَ يشبهُ المركّبُ النسيجَ؟

مراجعــةُ الدرسِ ١-١

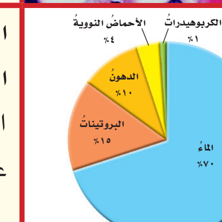
ملخّصٌ مصوّرٌ



تنصُّ النظريةُ الخلويةُ على أنّ جميعَ المخلوقاتِ الحيّةِ مكوّنةٌ منْ خلايَا، وأنّ الخليّةَ هي وحدةُ البناءِ الأساسيةُ في المخلوقاتِ الحيّةِ.



مستوياتُ التنظيمِ الخمسةُ في المخلوقاتِ الحيّةِ هي الخلايَا، والأنسجةُ، والأعضاءُ، والأجهزةُ الحيويةُ، والمخلوقاتُ الحيّةُ.



المركّباتُ الموجودةُ في الخليةِ - مثلُها مثلُ غيرِها منَ المركباتِ - موادُّ تتكوّنُ منْ عنصرينِ أوْ أكثرَ.

المَطويّاتُ أُنَظِّمُ أفكاري

أعملُ مطويةً أُلخّصُ فيها ما تعلّمتُهُ عنْ النظريةِ الخلويةِ.

النظريةُ الخلويّةُ

تنصُّ النظريّةُ الخلويّةُ على ....

مستوياتُ التنظيمِ الخمسةُ هي ....

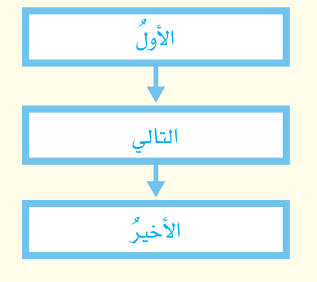
المركّباتُ الموجودةُ في الخليةِ ....

أفكّرُ وأتحدّثُ وأكتبُ

١ **الفكرةُ الرئيسةُ.** ما الأفكارُ الرئيسةُ للنظريةِ الخلويةِ؟

٢ **المفرداتُ.** تُسمّى مجموعةُ الخلايَا المتشابهةِ التي تؤدّي الوظيفةَ نفسَها ....

٣ **التتابعُ.** أعملُ مخططًا يبينُ تسلسلَ مستوياتِ التنظيمِ في المخلوقاتِ الحيةِ.



٤ **التفكيرُ الناقدُ.** كيفَ يؤدّي اكتشافُ تقنياتٍ جديدةٍ إلى تطوّرِ علمِ الأحياءِ وتقدّمِه؟

٥ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ:** يتكوّنُ الماءُ منْ عنصرَيِ الهيدروجينِ والأكسجينِ. كيفَ أصنّفُ الماءَ؟

أ. مركّبٌ
ب. ذَرَّةٌ
ج. عنصرٌ
د. خليةٌ

٦ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ:** ما الكُلْيةُ؟

أ. نسيجٌ
ب. جهازٌ
ج. عضوٌ
د. مخلوقٌ حيٌّ

العُلُومُ وَالكِتَابَةُ

الكتابةُ التوضيحيةُ

أفسرُ لماذا يحتاجُ جسمُ الإنسانِ إلى مركّباتٍ، منها البروتيناتُ، والأحماضُ النوويةُ، والدهونُ، والكربوهيدراتُ؟

العُلُومُ وَالصِّحَةُ

الأجهزةُ الحيويةُ

أستخدمُ المصادرَ الموجودةَ في مصادرِ التعلُّمِ في المدرسةِ لأتعرّفَ وظائفَ أحدِ الأجهزةِ في جسمي. ماذا يحدثُ لو أنّ هذا الجهازَ لا يؤدِّي وظيفتَهُ بطريقةٍ مناسبةٍ؟

الدرسُ ١-٢

الخليةُ النباتيةُ والخليةُ الحيوانيةُ

أنظرُ وأتساءلُ

الخلايَا هي الوحداتُ البنائيةُ الأساسيةُ للمخلوقات الحية. وتقومُ الخلايا بوظائفَ محددة، لمساعدة المخلوقات الحية، مثلَ هذا الضفدعِ، أو نباتِ عدسِ الماءِ على العيشِ. كيفَ يمكنُ المقارنةُ بينَ تركيبِ الخليةِ النباتيةِ والخليةِ الحيوانيةِ؟

أستكشفُ

نشاطٌ استقصائيٌّ

فيمَ تختلفُ الخلايا النباتيةُ عنِ الخلايَا الحيوانيةِ؟

الهدفُ

أقارنُ بينَ تركيبِ الخليةِ النباتيةِ والخليةِ الحيوانيةِ.

الخطواتُ

١ أحضّرُ شريحةً رطبةً لورقةٍ منْ قمة نبات مائيٍّ مثلِ الإلوديا، بوضع قطرةِ ماءٍ على شريحة زجاجية، ثمّ نزع ورقة منَ النباتِ باستعمالِ الملقطِ، ووضعِهَا فوقَ قطرةِ الماءِ، ثمَّ وضع غطاءِ الشريحةِ فوقَهَا.

٢ **ألاحظُ.** أفحصُ الورقةَ باستخدامِ القوة الصغرَى للمجهرِ مركّزًا على أطرافِ الخلايَا، وأدوّنُ ملاحظاتي عنْ خليةٍ واحدة. ثم أستخدمُ القوةَ الكبرَى للمجهرِ لأفحصَ مركزَ الخليةِ. وأرسمُ ما أشاهدُ. أحركُ الضابطينِ الكبيرينِ لرفع قصبةِ المجهرِ لأعلى، وأنزعُ الشريحةَ عنْ منضدةِ المجهرِ.

٣ **ألاحظُ.** أعيدُ الخطوةَ الثانيةَ مستعملًا شريحةً جاهزةً لخلايا باطنِ الخدّ بدلاً منْ ورقةِ الإلوديا.

أستخلصُ النتائجَ

٤ **أقارنُ.** أصفُ أوجهَ التشابهِ، والاختلافِ بينَ خلايَا نباتِ الإلوديا، وخلايَا باطنِ الخدّ.

٥ **أفسّرُ البياناتِ.** كيفَ أفسّرُ بعضَ أوجهِ التشابهِ، والاختلافِ بينَ هذهِ الخلايا؟

أستكشفُ أكثرَ

أفحصُ شرائحَ محضرةً لعيناتِ خلايَا أخرَى. هلْ تتشابهُ الخلايَا الجديدةُ، معَ خلايَا نباتِ الإلوديَا أو معَ خلايَا باطنِ الخدّ عندَ الإنسانِ؟ لماذَا؟

أحتاجُ إلى:



- مجهر
- شريحة جاهزة لخلايا باطنِ خدّ الإنسان
- شريحة مجهرية
- غطاء شريحة
- ملقط
- قطارة
- ورقة نبات إلوديا
- ماء



الخطوة ١



الخطوة ٢

كيفَ أقارنُ بينَ الخلايَا النباتيةِ والخلايَا الحيوانيةِ؟

تتكون كلُّ خليةٍ من مجموعة من الأجزاء تعملُ معًا كوحدةٍ واحدةٍ. ورغمَ أنَّ الخلايا النباتيةَ، والخلايَا الحيوانيةَ لهما تراكيب مشتركةٌ، إلا أنَّ هناكَ بعضَ الاختلافاتِ بينَهُما.

لكلِّ خليةٍ غشاءٌ بلازميٌّ (خلوي) يحيطُ بها، ويُعطيها شكلَها المميزَ، ويتحكَّمُ في دخولِ الموادِّ إلى الخليةِ وخروجِها منْهَا.

معظمُ الخلايا لها نواةٌ تعملُ بوصفِها مركزَ تحكُّمٍ في الخليةِ، حيثُ تنظِّمُ التفاعلاتِ الكيميائيةَ فيها، وتخزنُ المعلوماتِ الضروريةَ لانقسامِ الخليةِ. ومنَ السهلِ رؤيةُ نواةِ بعضِ الخلايا بالعينِ المجردةِ أو باستعمالِ مجهرٍ بسيطٍ؛ لأنَّها كبيرةٌ، ولونُها داكنٌ، ولها غشاءٌ يحيطُ بها.

وتحتوي النواةُ على معظمِ المعلوماتِ الوراثيةِ للخليةِ، والتي تحدّدُ كيفَ تقومُ الخليةُ بنَسْخِ نفسِها. ويوجدُ في النواةِ أشرطةٌ طويلةٌ تُسمّى الكروموسوماتِ، تخزنُ المعلوماتِ اللازمةَ لتنفيذِ كافةِ الأنشطةِ، وتحفظُها لنقلِها إلى خلايَا الجيلِ الجديدِ.

أقرأُ و أتعلمُ

الفكرةُ الرئيسةُ

تتكوَّنُ الخلايا منْ تراكيبَ مختلفةٍ تعملُ معًا للقيامِ بوظائفِ الحياةِ. ولكلِّ تركيبٍ وظيفةٌ محددةٌ.

المفرداتُ

النقلُ السلبيّ

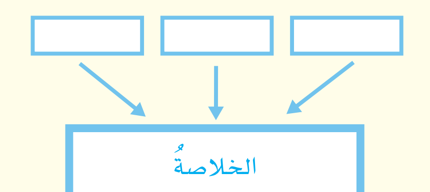
الانتشارُ

الخاصيةُ الأسموزيةُ

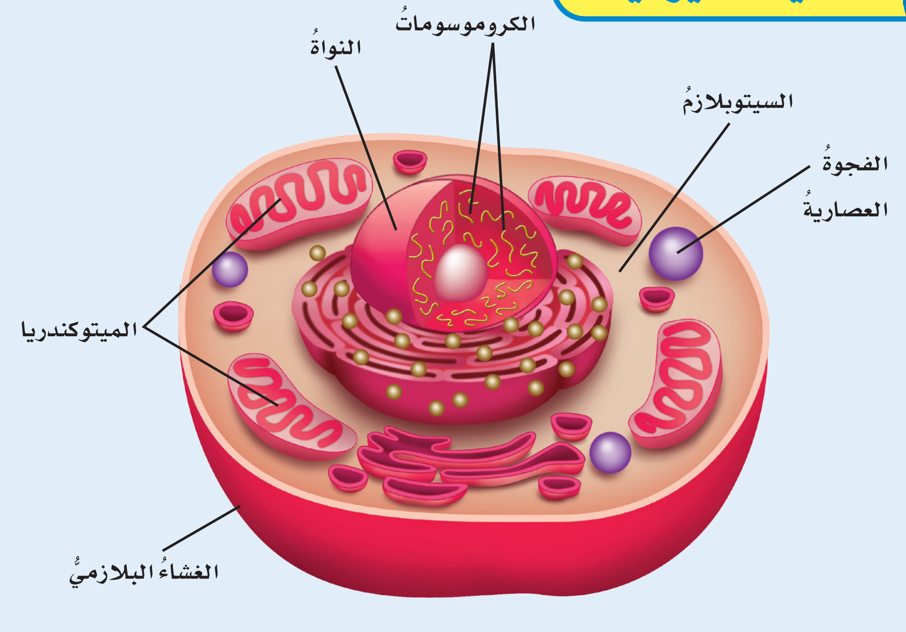
النقلُ النشطُ

مهارةُ القراءةِ

التلخيص



الخليةُ الحيوانيةُ





كلُّ خليةٍ في جسمِ طائرِ الببغاءِ تحتوي على التراكيبِ التي تظهرُ في الشَّكلِ.

يوجدُ بينَ النواةِ، والغشـاءِ البلازميِّ مادةٌ هلاميةٌ تسمَّى السـيتوبلازمَ. ويتكوّنُ معظمُهُ منَ الماءِ إضافةً إلى موادَّ كيميائيةٍ محددةٍ، ويحتوي علـى أجزاءِ الخليةِ الداخليةِ الأخرى، ولكلٍّ منها وظائفُ محددةٌ.

الميتوكندريا مصدرُ طاقةِ الخليةِ. وهي أجسـامٌ عصويةُ الشكلِ تقومُ بعمليةِ التنفُّسِ الهوائيِّ، التي تحوّلُ بدورِهَا الطاقةَ الكيميائيةَ في الغذاءِ إلى طاقةٍ تسـتعملُهَا الخليةُ. والخلايَا التي تحتاجُ إلى الطاقةِ باستمرارٍ، ومنها خلايَا عضلاتِ القلبِ، تحتوي على ألوفِ الميتوكندريا.

الفجواتُ العصاريةُ تراكيبُ تشبهُ البالونَ، تقومُ بتخزينِ المـاءِ والغِذاءِ، كما تقومُ بتخزيـنِ بعضِ الفضلاتِ قبلَ أنْ تتخلَّـصَ منهـا الخليـةُ. والفجـواتُ العصاريـةُ فـي الخليةِ النباتيةِ أكبرُ منها في الخليةِ الحيوانيةِ.

تركيبُ الخليةِ النباتيةِ

يوجـدُ فـي الخلايا النباتيـةِ تراكيـبُ ومـوادُّ كيميائيةٌ لا توجـدُ في الخلايـا الحيوانيـةِ، وهي الجـدارُ الخلويُّ، والبلاستيداتُ الخضراءُ، والكلوروفيلُ.

الجـدارُ الخلويُّ طبقةٌ صلبـةٌ تحيطُ بالغشـاءِ البلازميِّ. ويدعـمُ هذا الجـدارُ الخليةَ النباتيةَ، ويُكسِبُهـا شـكلَهَا، ويحميها منَ الظروفِ البيئيةِ.

توجـدُ البلاسـتيداتُ الخضـراءُ فـي أوراقِ العديـدِ مـنَ النباتاتِ وسيقانِها، وتقومُ بصنعِ الغذاءِ عن طريقِ عمليةِ البناءِ الضوئيِّ؛ إذْ تُمتـصُّ طاقةَ الضوءِ، عنْ طريقِ صبغةٍ خضراءَ فيهَا تُسمَّى الكلوروفيلَ، وهذه الصبغة هيَ التي تُكسِبُ النباتاتِ لونَها الأخضرَ.



أختبرُ نفسي

ألخِّصُ. ما وظيفةُ الفجواتِ العصاريةِ في الخليةِ؟

التفكيـرُ الناقـدُ. أقارنُ بيـنَ وظائـفِ الغشـاءِ البلازميِّ والجدارِ الخلويِّ في الخليةِ النباتيةِ.

الخليةُ النباتيةُ

السيتوبلازمُ
الفجوةُ العصاريةُ
الكروموسوماتُ
النواةُ
الميتوكندريا
البلاستيدةُ الخضراءُ
الجدارُ الخلويُّ
الغشاءُ البلازميُّ

كلُّ خليةٍ في الوردةِ تحتوي على التراكيبِ التي تظهرُ في الشكلِ.

أقرأُ الشكلَ

ما التراكيبُ التي تحيطُ بالنواةِ في الخليةِ النباتيةِ؟

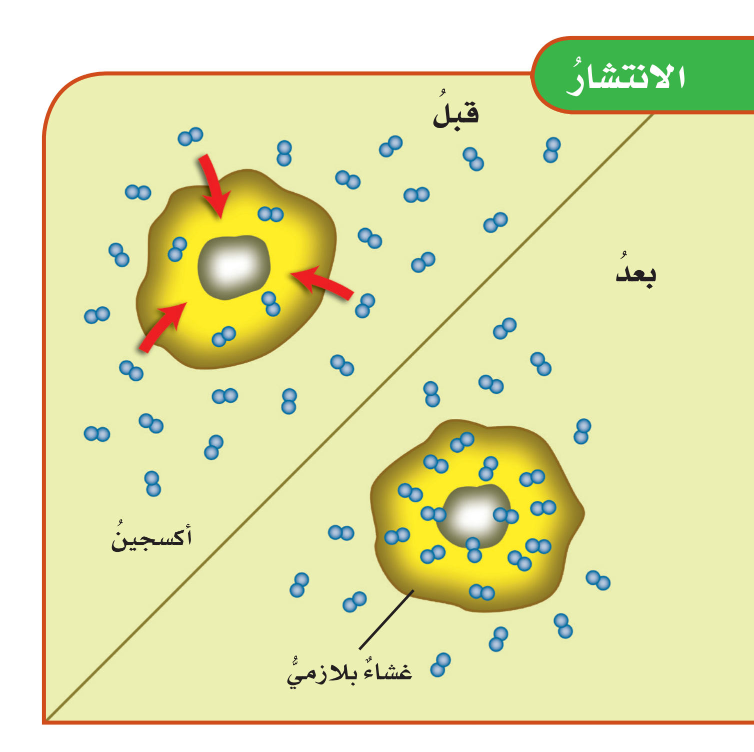
إرشادٌ. أحدّدُ موقعَ النواةِ، وأتفحَّصُ التراكيبَ منْ حولِها.

كيفَ يتمُّ النقلُ في الخليةِ؟

يدخلُ إلى المخبزِ كلَّ يوم موادُّ مختلفةٌ، حيثُ تُخلَطُ هذهِ الموادُّ، وتُعجَنُ وتُخبَزُ، ثمَّ يُغلَّفُ المُنتَجُ ويوزَّعُ، وبعدَهَا يُتخلَّصُ منَ النفاياتِ.

هـلْ يعمـلُ جسـمِي بطريقـةٍ مشـابهةٍ؟ يقـومُ الـدمُ باسـتمرارٍ بتزويـدِ خلايَـا الجسـمِ جميعِهـا بالغذاءِ، والأكسجينِ، وموادَّ أخرى للقيامِ بنشاطاتِها الحيويةِ، وفي الوقتِ نفسِـه يقومُ الدمُ بنقلِ الفضلاتِ الناتجةِ - ومنها ثاني أكسـيدِ الكربونِ - بعيدًا عـنِ الخليةِ، ومعَ ذلـكَ لا يدخلُ الدمُ إلى الخلايا. فكيفَ تنتقلُ الموادُّ التي تحتاجُ إليهَا خلايَا جسمي؟ وكيفَ يتمُّ التخلصُ منَ الفضلاتِ وطرحُها خارجَ الخليةِ؟

يحيـطُ الغشـاءُ البلازمـيُّ بمكونـاتِ الخليـةِ، ويعمـلُ حاجزًا يتحكمُ في مرورِ المـوادِّ منَ الخليةِ وإليها، ويتمُّ ذلكَ بطرائقَ مختلفةٍ، منها النقلُ السلبيُّ، والنقلُ النشطُ.



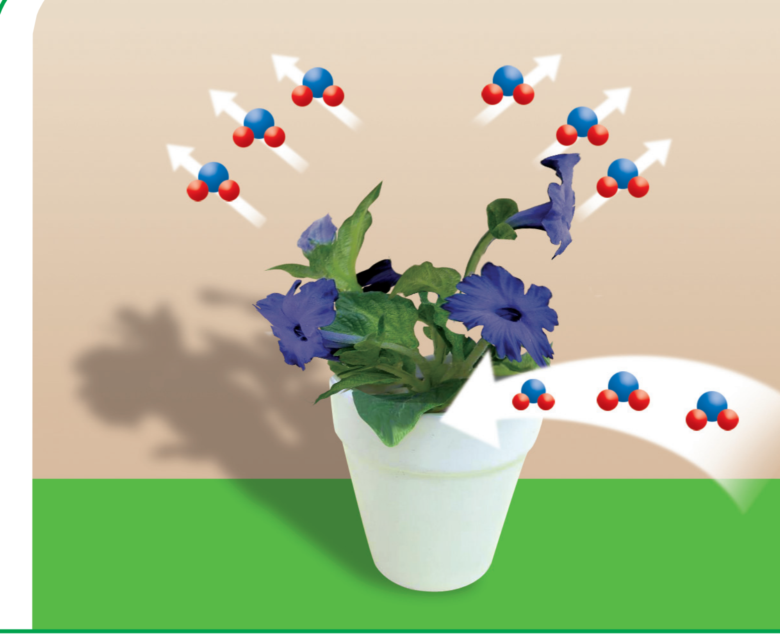


▲ يكونُ تبادلُ جزيئاتِ الماءِ متزنًا في النباتاتِ السليمةِ.

النقلُ السلبيُّ

تتمُّ حركةُ الموادِّ عبرَ أغشيةٍ دونَ أنْ تستخدمَ الخليةُ طاقةً وهذا ما يُسـمَّى **بالنقلِ السـلبيِّ**. واسـتنادًا إلى نوعِ المادةِ التي تنتقلُ عبرَ الغشـاءِ البلازميِّ، هنـاكَ نوعانِ منَ النقلِ السلبيِّ، هما الانتشارُ، والخاصيةُ الأسموزيةُ. وكلاهما ضروريٌّ وأساسيٌّ للخلايا الحيةِ.

الانتشارُ عمليةُ انتقالِ الموادِّ - ومنها السكرُ، والأكسجينُ، وثانـي أكسـيدِ الكربونِ - عبرَ الغشـاءِ البلازميِّ منْ منطقةِ التركيـزِ المرتفـعِ إلـى منطقـةِ التركيـزِ المنخفـضِ، دونَ الحاجةِ إلى طاقةٍ. وهذهِ العمليةُ تشبهُ وضعَ نقطةِ حبرٍ في كأسِ ماءٍ؛ إذ تنتشـرُ جسـيماتُ الحبرِ مـنَ المناطقِ الأكثرِ تركيـزًا إلـى المناطـقِ الأقـلِّ تركيـزًا، دونَ أنْ تحتاجَ إلى طاقةٍ.



▲ يذبلُ النباتُ عندما يفقدُ جزيئات ماء أكثرَ ممّا يحصلُ عليها.

تحتاجُ كلُّ الخلايَا إلى الماءِ لتبقَى علَى قيدِ الحياةِ، قالَ تعالَى: ﴿وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ ٣٠﴾ الأنبياء.

وينتقلُ الماءُ للخليةِ وفقًا للخاصيةِ الأسموزيةِ. و**الخاصيةُ الأسموزيةُ** هي انتقالُ جسيماتِ الماءِ عبرَ غشاءٍ. وينتقلُ الماءُ مثلَ باقِي الموادِّ، منَ المناطقِ التي يكونُ فيها تركيزُهُ أكبرَ (تركيزُ الأملاحِ أقلَّ) إلى المناطقِ التي يكونُ فيها تركيزُهُ أقلَّ.

يمكنُ القولُ إن الأسموزيةَ عمليةُ انتشارٍ خاصةٌ بالماءِ، فلو افترضْنَا أنَّ ماءً وجليسرولًا قدْ يفصلُ بينهُمَا غشاءٌ رقيقٌ، فإنَّ جسيماتِ الماءِ تنتقلُ بفعلِ الخاصيةِ الأسموزيةِ إلى الجليسرول منْ الجانبِ الذي تركيزُ الماءِ فيه مرتفعًا إلى الجانبِ الآخرِ من الغشاءِ الذي يكون تركيز الماء فيه منخفضًا، دونَ الحاجةِ إلى طاقةٍ.

تستمرُّ عمليتا الانتشارِ، والأسموزيةِ، إلى أنْ يتساوَى تركيزُ الموادِّ على جانبَي الغشاءِ، وعندها تتوقفُ عمليتَا الانتشارِ والأسموزيةِ، ويحدثُ الاتّزانُ. وهذا مَا يحدثُ فِي النباتِ في الحالةِ الطبيعيةِ، إذْ ينمُو النباتُ ويزدهرُ إذا كانَ في حالةِ اتزانٍ، وذلكَ عندمَا يكونُ دخولُ الماءِ إلى خلايَاهُ، وخروجُه منهَا بكمياتٍ متساويةٍ. أمَّا إذَا كانَ خروجُ الماءِ من خلاياه أكثرَ منْ دخولِهِ إليها، فإنَّ أجزاءَ الخليةِ الداخليةَ تضمُرُ، وينكمشُ معهَا الغشاءُ البلازميُّ مبتعدًا عنِ الجدارِ الخلويِّ، فيذبلُ النباتُ.

نشاط

الانتشارُ والخاصيةُ الأسموزيةُ

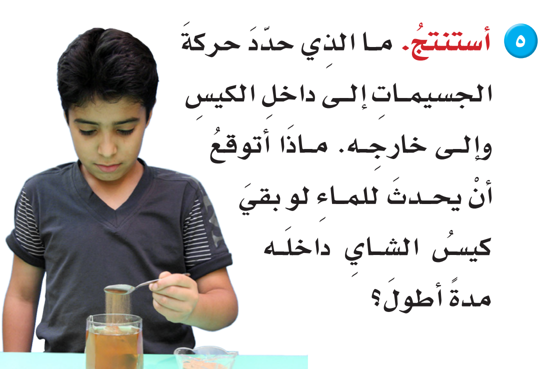
١ **أجرّبُ** أملأُ كأسًا بماءٍ دافئٍ، وأضعُ فيهَا كيسَ شاي صغيرًا، وأضيفُ إليه ملعقةً منَ الرملِ.

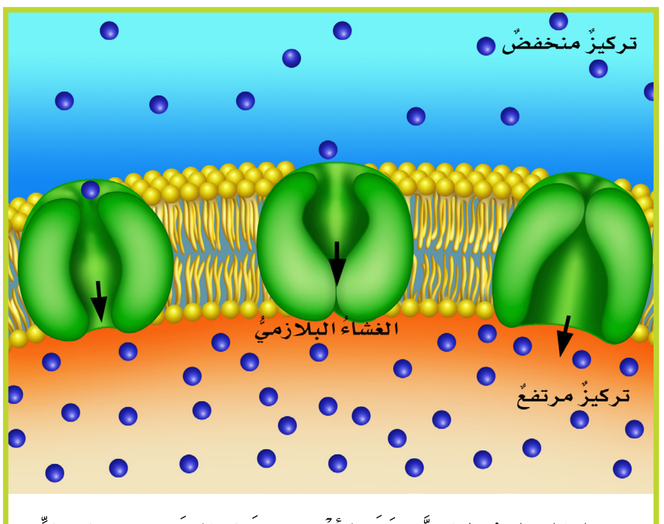
٢ **ألاحظُ.** أحرّكُ الكأسَ عدةَ ثوانٍ، ثم أتركُه دونَ تحريكٍ مدةَ ١٥ دقيقةً. ما لونُ الماءِ؟ وهلْ توزّعَ اللونُ فيه بالتساوي؟

٣ **أدوّنُ البياناتِ.** أرفعُ كيسَ الشاي منَ الكأسِ، وأضعُه على منشفةٍ ورقيةٍ. وأنظرُ بدقةٍ إلى الماءِ الذي في الكأسِ. هلْ هناكَ أوراقُ شاي طافيةٌ في الماءِ؟ أفتحُ كيسَ الشاي بالمقصّ. هلْ يوجدُ رملٌ في الكيسِ؟

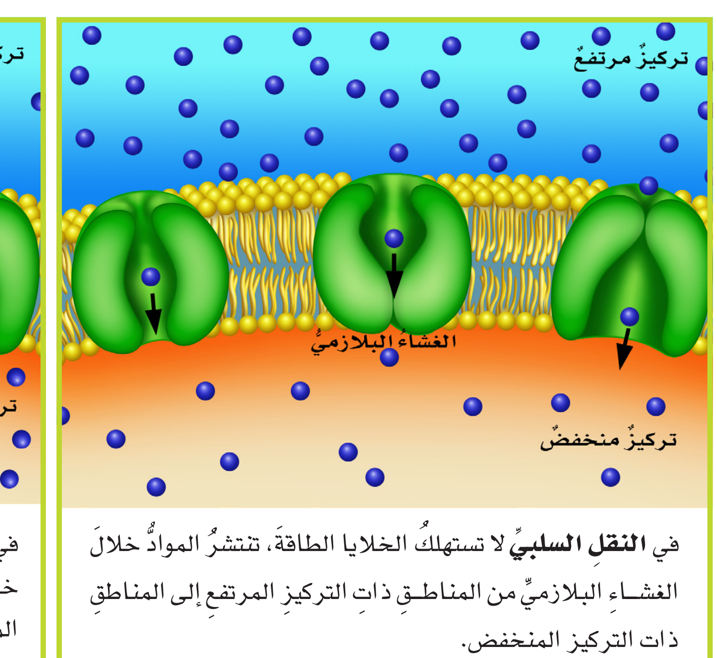
٤ **أفسّرُ البياناتِ.** ما الذي انتقلَ منْ كيسِ الشاي وإليْه؟ كيفَ تعرفُ أنَّ هذا قدْ حدثَ؟

٥ **أستنتجُ.** ما الذي حدّدَ حركةَ الجسيماتِ إلى داخلِ الكيسِ وإلى خارجِه. ماذا أتوقعُ أنْ يحدثَ للماءِ لو بقيَ كيسُ الشاي داخلَه مدةً أطولَ؟





في **النقل النشط** لابدَّ للخَلَايا أنْ تستهلكَ الطاقةَ لتحريكِ الموادِّ خلالَ الغشـاءِ البلازميِّ مِنَ المناطـقِ ذاتِ التركيزِ المنخفضِ إلى المناطقِ ذاتِ التركيزِ المرتفعِ.



في **النقلِ السلبيِّ** لا تستهلكُ الخلايا الطاقةَ، تنتشرُ الموادُّ خلالَ الغشـاءِ البلازميِّ من المناطـقِ ذاتِ التركيزِ المرتفعِ إلى المناطقِ ذاتِ التركيزِ المنخفضِ.

النقلُ النشطُ

وعلى عكسِ النقلِ السلبيِّ، فإنَّ الأمرَ يتطلبُ أحيانًا أنْ تنتقـلَ بعضُ الموادِّ منْ منطقـةِ التركيزِ المنخفضِ إلى منطقـةِ التركيزِ المرتفعِ، وعندَها يحتـاجُ انتقالُ الموادِّ عبـرَ الأغشـيةِ إلى طاقةٍ ويُسـمَّى هـذا الانتقـالُ **النقلَ النشِطَ**.

أقرأُ الشكل

كيـفَ يختلـفُ تركيـزُ الموادِّ داخـلَ، وخارجَ الخليةِ عندَ حـدوثِ كلٍّ منَ النقلِ السلبيِّ، والنقلِ النَّشطِ؟

إرشادٌ: ألاحظُ عـددَ جزيئاتِ الموادِّ داخلَ، وخارجَ الخليةِ في كلٍّ منَ العمليتَيْنِ.



أختبرُ نفسي

ألخِّصُ. ماذَا يحدثُ خلالَ العمليةِ الأسموزيةِ؟

التفكيـرُ الناقدُ. لماذَا يُعدُّ النقـلُ النشطُ مهمًّا للخليةِ؟

حقيقةٌ لا يحدثُ النقلُ النشطُ، إلا عبرَ أغشيةٍ متلاصقةٍ سليمةٍ.

مراجعةُ الدرسِ ١-٢

ملخَّصٌ مصوَّرٌ

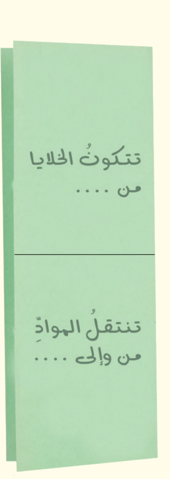


تتكوَّنُ **الخلايا** منَ تراكيبَ عديدة، لكلّ منها دورُه ووظيفتُه في النشاطات التي تحافظُ على الحياة.

تنتقلُ الموادُّ منَ الخليةِ، وإليها عنْ طريقِ **الانتشارِ والنقلِ النشطِ**. تنتقلُ جزيئاتُ الماءِ عبرَ الأغشيةِ البلازميةِ عن طريقِ **الخاصيةِ الأسموزيةِ**.

المَطْويّاتُ أُنَظِّمُ أفْكاري

أعملُ مطويةَ ألخّصُ فيها ما تعلمتُه عنِ الخلايا، وانتقالِ الموادّ منها وإليها.



أفكِّرُ وأتحدّثُ وأكتبُ

١ **الفكرةُ الرئيسةُ.** ما الوظيفةُ التي تؤدّيها الخليةُ النباتيةُ، ولا تستطيعُ الخليةُ الحيوانيةُ القيامَ بها؟

٢ **المفرداتُ.** العمليةُ التي يتمُّ فيها انتقالُ الموادِّ منْ منطقةِ التركيزِ المنخفضِ إلى منطقةِ التركيزِ المرتفعِ وتحتاجُ إلى طاقةٍ لحدوثِها تسمَّى ....

٣ **ألخّصُ.** أصفُ كيفَ تنتقلُ الموادُّ عبرَ الغشاءِ البلازميِّ في الخليةِ؟

الخلاصةُ

٤ **التفكيرُ الناقدُ.** لماذا تحتوي خلايا عضلةِ الساقِ على أعدادٍ كبيرةٍ منَ الميتوكوندريا ؟

٥ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** عندَمَا يكونُ تركيزُ المادةِ متساويًا، على جانبَيْ الغشاءِ البلازميّ، فإنّ المادّةَ تكونُ في حالةِ:

أ. تخمّر ب. أسموزية
ج. انتشارٍ د. اتزانٍ

٦ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** أيٌّ ممَّا يأتي يُعدُّ مركزَ إنتاجِ الطاقةِ في الخليةِ؟

أ. الميتوكندريا ب. البلاستيدةُ الخضراءُ
ج. جدارُ الخليةِ د. الفجواتُ

العُلُومُ وَالكِتَابَةُ

كتابةُ الخيالِ العلميّ

لو طُلبَ إليكَ أنْ تكونَ مديرًا لعمليات خلية حيوانية، أو خلية نباتية مدةَ يوم، فكيفَ تنظّمُ دخولَ الموادّ إلى الخليةِ، والتخلصِ منَ الفضلاتِ؟ أكتبُ وصفًا مختصرًا لعملي في هذا اليوم.

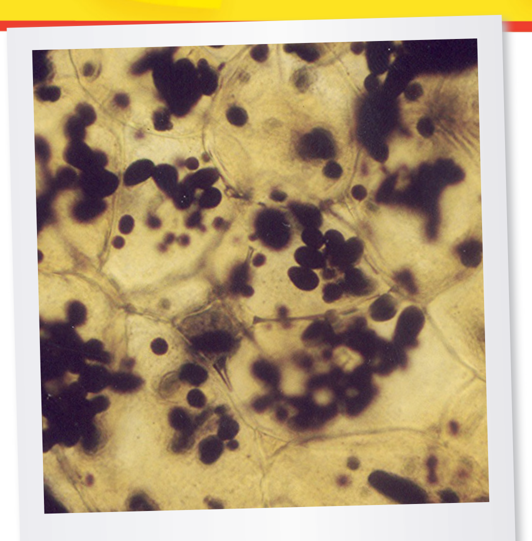
العُلُومُ وَالفَنُّ

رسمُ الخليةِ

أرسمُ مخططًا لخليةٍ نباتيةٍ أوْ حيوانيةٍ، أظهرُ فيه التراكيبَ التي تعلّمْتُها، وأكتبُ أسماءَها، ووصفًا مختصرًا لدورِها في الخليةِ.

التركيزُ في المهاراتِ العلميةِ

مهارةُ الاستقصاءِ: الملاحظةُ


خلايَا البطاطسِ تحتَ المجهرِ

تحـاطُ كلُّ خليةٍ بغشـاءٍ أو غطاءٍ رقيقٍ يسـمحُ للغذاءِ بالدخـولِ إليها، ويسـمحُ للفضـلاتِ بالخـروجِ منهَـا. ويعـرفُ العلمـاءُ الكثيـرَ مـنَ المعلومـاتِ حولَ طريقةِ عمـلِ الخلايَا، ولكنَّهم يَطمَحـونَ دائمًا إلَى معرفـةِ المزيـدِ. وأولُ طريقـةٍ للمعرفةِ هـيَ **ملاحظةُ** الخلايَـا في أثناءِ انتقـالِ الماءِ، بالخاصيةِ الأسـموزيةِ. مَا الذِي يحـدثُ للخلايَا عندمَا يتحـرَّكُ المـاءُ منْ منطقةٍ ذاتِ تركيـزِ أملاحٍ منخفضٍ إلَـى منطقةٍ ذاتِ تركيزِ أملاحٍ مرتفعٍ؟

◄ أتعلَّمُ

عندَمـا ألاحظُ، أسـتعملُ حاسَّـةً أو أكثرَ لتحديدِ شـيءٍ مَـا، أو لتعرُّفِه. ومنَ المهمِّ تسجيلُ ملاحظاتِي أوْ أيِّ قياساتٍ أخرَى قَد أجريتُها. ومنَ الأفضـلِ تنظيمُ هذهِ البياناتِ في جدولٍ أو رسـمٍ بيانيٍّ. وبهذهِ الطريقةِ أستطيعُ مشاهدةَ المعلوماتِ المتوافرةِ في لمحةٍ واحدةٍ.

◄ أجرِّبُ



الموادُ والأدواتُ كأسانِ منَ البلاستيكِ، مناشفُ ورقيةٌ، شريحتانِ منَ البطاطسِ، مسطرةٌ متريةٌ، ماءٌ، ملعقةٌ، ملحٌ، سكرٌ، بطاقتا فهرسةٍ، ساعةُ وقفٍ، قلمُ تلوينٍ.

١. أُلصـقُ علَـى الكأسِ الأولَـى عبارةَ (مـاءٌ عذبٌ)، وعلَـى الكأسِ الأخرَى (ماءٌ مالحٌ).

٢. أضعُ كلَّ كأسٍ علَى منشفةٍ ورقيةٍ.

٣. أضـعُ كلَّ شـريحةِ بطاطـسٍ علَى منشـفةٍ ورقيةٍ، وأحـدِّدُ حوافَّهَا برسمِ خطٍّ حولَها.

٤. أجدُ قُطرَ كلِّ شـريحةٍ منَ البطاطسِ إلى أقربِ ملليمترٍ، وأسـجِّلُ القيمَ في الجدولِ كمَا هوَ موضَّحٌ.



٥ أصبُّ الماءَ العذبَ في كلِّ كأسٍ، ثمَّ أضيفُ ٣ ملاعِقَ منَ الملحِ إلى الكأسِ معَ التحريكِ لتحملَ عنوانَ الكأسِ التي كتِبَ عليها (ماءٌ مالحٌ).

٦ أضعُ شريحةَ بطاطسٍ في قاعِ كلِّ كأسٍ، ثُمَّ أغطِّي كلَّ كأسٍ ببطاقةِ فهرسةٍ، ثمَّ أتركُ الكأسينِ دونَ تحريكٍ مدةَ عشرينَ دقيقةً.

٧ أُخرجُ شريحةَ البطاطسِ منْ كلِّ كأسٍ، وأضعُها فوقَ الرسمِ الذِي رسمتُه منْ قبلُ، ثمَّ أقيسُ قُطرَ كلِّ شريحةٍ. ماذَا **ألاحظُ**؟

٨ أسجِّلُ فِي الجدولِ الملاحظاتِ، والقيمَ الجديدةَ لقُطرَي الشريحتينِ.

أطبِّقُ

١ ماذَا ألاحظُ علَى شريحةِ البطاطسِ التِي وُضعتْ فِي كأسِ الماءِ العذبِ؟

٢ ماذَا ألاحظُ علَى شريحةِ البطاطسِ التِي وُضعتْ فِي كأسِ الماءِ المالحِ؟

٣ أعيدُ وضعَ شريحتَي البطاطسِ في كلِّ كأسٍ، وأغطِّيهما مرةً أخرَى ببطاقةِ الفهرسةِ، وأتركُها مدةَ ٢٤ ساعةً، ثم أُخرجُ الشريحتَينِ منَ الكأسينِ، وأقيسُ كلًّا منهُمَا، وأضيفُ القيمَ الجديدةَ إلى الجدولِ.

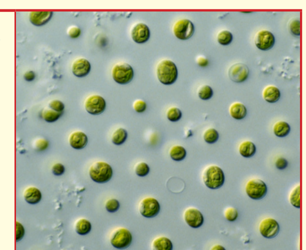
٤ أقارنُ القيمَ الجديدةَ بالقيمِ التِي حصلتُ عليهَا منْ قبلُ. ماذَا أستنتجُ بناءً علَى ملاحظاتِي؟

٥ ما النتيجةُ التي أتوقَّعُها، إذَا وضعتُ إحدَى شرائحِ البطاطسِ في الكأسِ التِي تحتوِي ماءً مالحًا، بينَما وضعتُ شريحةَ البطاطسِ الأخرَى فِي كأسٍ تحتوِي ماءً مذابًا فيه سكر؟ أنفِّذُ هذهِ التجربةَ ثمَّ **ألاحظُ** ما يحدثُ. مَا المعلوماتُ الجديدةُ التِي أتعلَّمُها من ملاحَظَاتِي؟

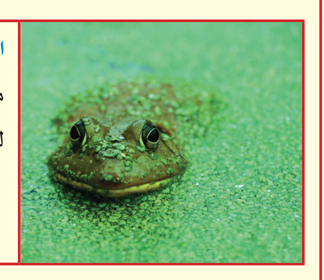
محتوياتُ الكأسِ	قياساتُ البطاطسِ	ملاحظاتِي
ماءٌ عذبٌ	في البدايةِ	
	بعدَ ٢٠ دقيقةً	
	بعدَ ٢٤ ساعةً	
ماءٌ مالحٌ	في البدايةِ	
	بعدَ ٢٠ دقيقةً	
	بعدَ ٢٤ ساعةً	

مراجعةُ الفصلِ ١

ملخّصٌ مصوَّرٌ



الدرسُ ١-١: جميعُ المخلوقاتِ الحيّةِ تتكوّنُ منْ خليةٍ واحدةٍ، أو أكثرَ.



الدرسُ ١-٢: تتكوّنُ الخلايَا منْ تراكيبَ مختلفةٍ تعملُ معًا للقيامِ بالعملياتِ الحيويةِ.

المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أفكاري

أُلصِقُ المطوياتِ التي عملْتُها في كلِّ درسٍ على ورقةٍ كبيرةٍ مقوّاةٍ. أستعينُ بهذهِ المطوياتِ لمراجعةِ ما تعلّمْتُهُ في هذا الفصلِ.

المفـــردات

أكملُ كلًّا منَ الجملِ التاليةِ بالمفردةِ المناسبةِ:

الجهازَ الحَيويَّ

العضوُ

الانتشارُ

العنصرَ

النقلَ السلبيّ

النسيجَ

١. .... نسيجانِ مختلفانِ أو أكثرُ، يعملانِ معًا للقيامِ بوظيفةٍ محددةٍ.

٢. الخاصيةُ الأسموزيةُ والانتشارُ نوعانِ من ....

٣. مجموعةُ الأعضاءِ التي تعملُ معًا لأداءِ وظائفَ محددةٍ تسمَّى ....

٤. المادةُ النقيةُ التي تتكونُ منْ نوعٍ واحدٍ منَ الذراتِ ولها التركيبُ نفسُهُ تُسمَّى ....

٥. الخلايا المتشابهةُ التي تقومُ بالوظيفةِ نفسِها تشكّلُ ....

٦. عمليةُ انتقالِ الموادِّ منْ منطقةِ التركيزِ المرتفعِ، إلى منطقةِ التركيزِ المنخفضِ، دونَ الحاجةِ إلى طاقةٍ هي ....

المهــاراتُ والأفكــارُ العلميــةُ

أجيبُ عنِ الأسئلةِ الآتيةِ:

٧ **أتتبعُ** مراحلَ تطورِ النظريةِ الخلويةِ.

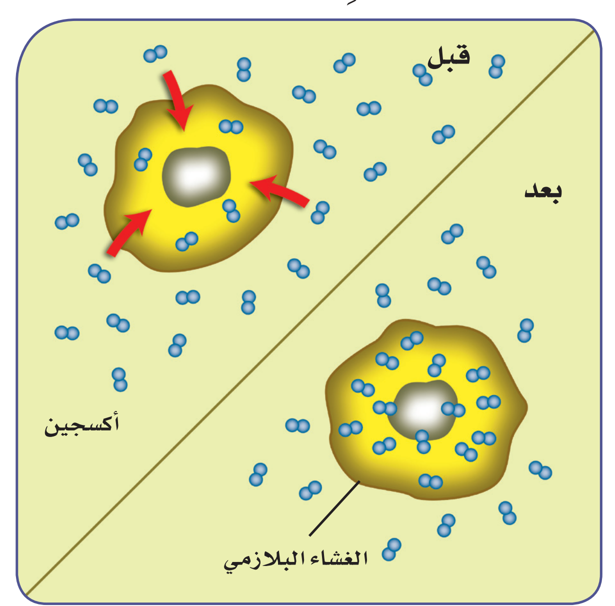
٨ **ألخّصُ** كيفَ تحدثُ عمليةُ النقلِ النشطِ في الخليةِ؟

٩ **الكتابةُ التوضيحيةُ.** أوضِّحُ كيفَ يمثل كلٌّ منَ العنبِ، والزبيبِ حالةَ الاتزانِ.

١٠ **ألاحظُ.** كيفَ أميِّزُ بينَ خليةٍ نباتيةٍ، وخليةٍ حيوانيةٍ؟

١١ **التفكيرُ الناقدُ.** هل أتوقعُ نموَّ أنواعٍ مختلفةٍ منَ النباتاتِ علَى شاطئِ البحرِ؟ أفسرُ إجابتِي.

١٢ **أفسّرُ البياناتِ.** ما نوعُ النقلِ السلبيِّ الذي يحدثُ في الشكلِ أدناهُ؟



الفِكْرَةُ العَامَّةُ

١٣ فيمَ تشتركُ جميعُ المخلوقاتِ الحيةِ؟

التقويمُ الأدائيُّ

الانتشارُ والخاصيةُ الأسموزيةُ

تنتقلُ الموادُّ والماءُ منْ خلايَا النباتِ، وإليها بوساطةِ الانتشارِ، والخاصيةِ الأسموزيةِ. ألاحظُ الموادَّ التي تنتقلُ من خلايا النباتِ وإليها.

ماذا أعملُ؟

١. أقطعُ حبةَ بطاطس نصفينِ متساويينِ، ثمَّ أعملُ حفرةً في كلِّ نصفٍ بحيثُ تكونُ الحفرتانِ متساويتينِ.

٢. أضعُ فِي إحدَى الحفرتينِ ملعقةً صَغيرةً منَ الملحِ الجافِّ، وفِي الثانيةِ ملعقةَ ماءٍ صغيرةً، وأتركُهما نصفَ ساعةٍ.

٣. هلْ يبقَى الملحُ جافًّا فِي الحفرةِ الأولَى؟ وهلْ تتغيَّرُ كميةُ الماءِ فِي الحفرةِ الثانيةِ؟

أُحلّلُ نَتائجي

◀ أكتبُ فقرةً أحلِّلُ فيهَا نتائجِي مبينًا عمليةَ النقلِ التي حدثتْ فِي كلِّ نصفٍ منْ حبةِ البطاطسِ.

أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ

ما العمليةُ التي تظهرُ في الشّكلِ؟

تركيزٌ منخفضٌ
الغشاء البلازميُّ
تركيزٌ مرتفعٌ

أ- نقلٌ سلبيٌّ.
ب- انتشارٌ.
ج- نقلٌ نشطٌ.
د- أسموزيةٌ.

الفصلُ ٢

الخليةُ والوراثةُ

قال تعالى:

﴿وَٱللَّهُ خَلَقَكُم مِّن تُرَابٍ ثُمَّ مِن نُّطْفَةٍ ثُمَّ جَعَلَكُمْ أَزْوَٰجًا ۚ وَمَا تَحْمِلُ مِنْ أُنثَىٰ وَلَا تَضَعُ إِلَّا بِعِلْمِهِۦ ۚ وَمَا يُعَمَّرُ مِن مُّعَمَّرٍ وَلَا يُنقَصُ مِنْ عُمُرِهِۦٓ إِلَّا فِى كِتَٰبٍ ۚ إِنَّ ذَٰلِكَ عَلَى ٱللَّهِ يَسِيرٌ ﴿١١﴾﴾ فاطر.

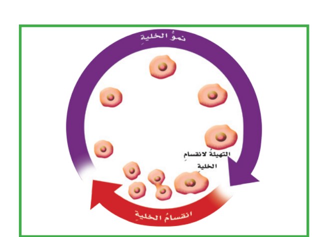


كيف تَنقُلُ المخلوقاتُ الحيّةُ الصفاتِ إلى أبنائِها؟

المفرداتُ

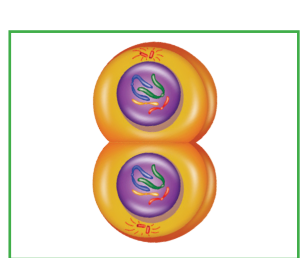
دورةُ الخلية

عمليةٌ مستمرةٌ لنموِّ الخلايَا، وانقسامِها، وتعويضِ التالفِ منها.



الانقسامُ المتساوي

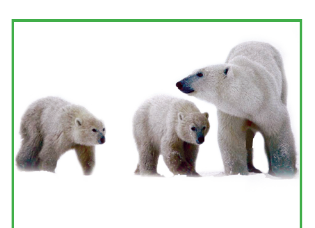
عمليةٌ تنقسمُ فيها الخليةُ لتنتجَ خليتينِ متماثلتينِ في نواةِ كلٍّ منهُمَا مجموعةٌ كاملةٌ مِنَ الكروموسوماتِ المماثلة لتلكَ الموجودةِ في الخليةِ الأصليةِ.



الوراثةُ

انتقالُ الصفاتِ الموروثةِ منَ الآباءِ إلى الأبناءِ.





الصفةُ السائدةُ

صفةٌ وراثيةٌ في المخلوقاتِ الحيّةِ تطغَى على الصفةِ الأخرَى (المتنحية) وتمنعُ ظهورَها.



الكروموسومُ

مدةُ الحياةِ

الصفةُ الموروثةُ

الغريزةُ

الصفةُ المكتسبةُ

الجينُ

الصفةُ المتنحِّيَةُ

مخطّطُ السُّلالةِ

حاملُ الصفةِ



الدرسُ ٢-١

انقسامُ الخلايَا

أنظرُ وأتساءلُ

يبدأُ الضفدعُ حياتَهُ، كما في الحيواناتِ جميعًا، منْ خليةٍ واحدةٍ. يمكنُ للخلايا أنْ تنموَ، ولكنَّ هناكَ حدًّا أعلى للحجمِ الذي يمكنُ أن تنموَ إليه كلُّ خليةٍ وفقَ نوعِهَا. فكيفَ تنمو خليةٌ واحدةٌ لتصبحَ ضفدعًا مكتملَ النموِّ؟

أستكشفُ

نشاطٌ استقصائيٌّ

كيفَ تصبحُ الخليةُ الواحدةُ عدةَ خلايَا؟

الهدفُ

أتفحصُ شرائحَ تبين الأنقسامَ المتساويَ في الخليةِ لأتعرَّفَ مراحلَهُ.

الخطواتُ

١ **ألاحظُ.** أفحصُ الشريحةَ الأولى باستخدامِ قوةِ التكبيرِ الصغرَى للمجهرِ المركبِ، مستعملًا الضابطَ الكبيرَ لرؤيةِ صورِ الخلايَا بصورةٍ واضحةٍ. وأستعملُ الضابطَ الصغيرَ لجعلِ الصورةِ أكثرَ وضوحًا، وأحاولُ تمييزَ أيِّ تفاصيلَ داخلَ الخليةِ. فإذا لم أتمكّنْ منْ رؤيةِ أيِّ تفاصيلَ أكرّرُ ما قمْتُ به مستخدمًا قوةَ تكبيرٍ أكبرَ، وأسجلُ التفاصيلَ التي ألاحظُها. ثمّ أتفحّصُ خلايَا أخرَى باستبدالِ الشريحةِ السابقةِ، وأرسمُ عيناتٍ منَ الخلايَا التي شاهدْتُها. وأكرّرُ هذهِ العمليةَ لكلِّ شريحةٍ.

٢ **أتواصلُ.** أقارنُ ما رسمْتُه برسومِ زملائي في الصفِّ. وأحدّدُ أيَّ الخلايا تبدو في المرحلةِ نفسِها منَ الانقسامِ، وأيُّها يمرُّ بمراحلَ مختلفةٍ، وأناقشُ ذلك معَ أحدِ زملائي.

٣ **أصنّفُ.** ⚠ أحذرُ أقصُّ أشكالَ الخلايا التي رسمتُهَا وأجمعُ الأشكالَ التي تمرُّ بمرحلةِ الانقسامِ نفسِها في مجموعةٍ واحدةٍ، ثم أقارنُ رسومي برسومِ زملائي في الصفِّ. أقررُ مع زملائي في الصفِّ عددَ مجموعاتِ الصورِ التي تمثلُ مراحلَ الانقسامِ.

أستخلصُ النتائجَ

٤ أختارُ رسمًا يمثلُ كلَّ مرحلةٍ منْ مراحلِ الانقسامِ، وألصقُها بالتسلسلِ علَى لوحةٍ ورقٍ مقوًّى لعملِ مخططٍ يبيّنُ مراحلَ الانقسامِ، أحتفظُ بالمخططِ لاستخدامِه مرجعًا خلالَ هذَا الدرسِ.

أستكشفُ أكثرَ

هلْ يمكنُ ملاحظةُ المراحلِ نفسِها في الخلايَا النباتيةِ، والخلايَا الحيوانيةِ؟ وفي أيِّ أجزاءِ النباتِ تعتقدُ أنّها تحدثُ؟ أصمّمُ استقصاءً لاختبارِ توقّعي. وأجرّبُ ذلك، وأشاركُ زملاءَ صفّي في النتائجِ.

أحتاجُ إلى:



- شرائحَ جاهزة تبينُ الانقسامَ المتساوي
- مجهر مركّب
- ورق مقوًّى كبير
- مقصّ
- شريط لاصق
- بطاقاتِ فهرسة


الخطوة ١


الخطوة ٣

أقرأُ و أتعلمُ

الفكرةُ الرئيسةُ

تتكاثَرُ الخلايَا عن طريقِ الانقسامِ المتساوي.

المفرداتُ

دَورةُ الخليةِ

الكْرومُوسُوم

الانقسامُ المتساوِي

مدةُ الحياةِ

مهارةُ القراءةِ

التتابُعُ

الأولُ

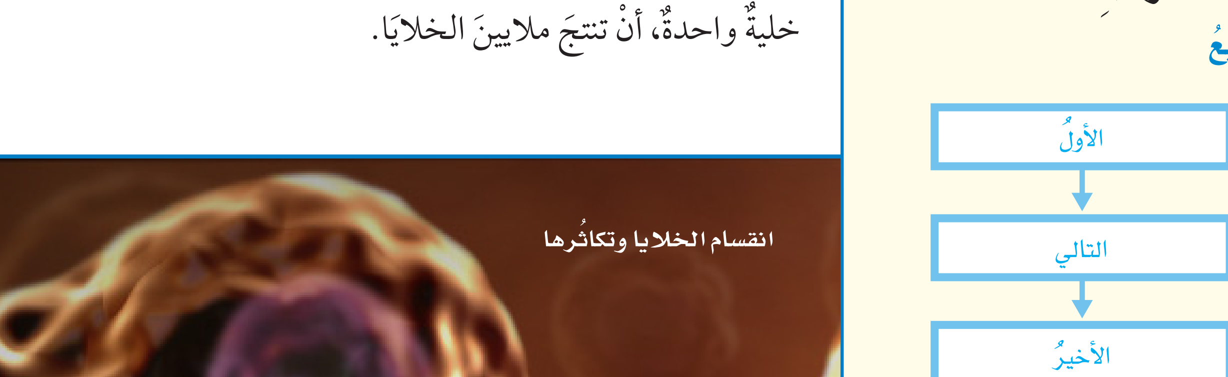
التالي

الأخيرُ

مَا دَورةُ الخليةِ؟

تتكـوَّنُ جميعُ المخلوقاتِ الحيةِ منْ خليةٍ أو أكثرَ. وتنمُو الخلايا لفترةٍ زمنيةٍ محددةٍ، ثمَّ تتوقَّفُ عنِ النموِّ. وبعدَ أنْ يكتملَ نموُّها تموتُ بعضُ الخلايَا، وينقسـمُ بعضُها الآخـرُ لينتجَ خلايَا جديـدةً لتعويضِ الخلايَا الميتةِ. وتُسـمَّى هذهِ العمليةُ المستمرةُ منَ النموِّ والانقسامِ والتعويضِ **دورةَ الخليةِ**.

وقدْ تكونُ دورةُ الخليةِ سريعةً أو بطيئةً. ويعتمدُ ذلكَ على نوعِ المخلوقِ الحـيِّ، ونوعِ النسـيجِ الـذي توجدُ فيه الخليـةُ. فالخليـةُ البكتيريةُ مثلًا تستطيعُ أنْ تُنتجَ خليتينِ جديدتينِ كلَّ ٢٠ دقيقةً، والخليتانِ الجديدتانِ تُنتجانِ أربعَ خلايا جديدةٍ، وهكذا، وخلالَ سـاعاتٍ محدودةٍ تستطيعُ خليةٌ واحدةٌ، أنْ تنتجَ ملايينَ الخلايَا.



انقسام الخلايا وتكاثُرها

دورةُ الخليةِ

نموُّ الخليةِ

التهيئةُ لانقسامِ الخلية

انقسامُ الخليةِ

نموُّ الخلايا وانقسامُها عمليتانِ مستمرتانِ، وهما مرحلتانِ منْ دورةِ الخليةِ.

تتحكـم بعض أجهزة المخلوقاتُ الحيةُ، وتركيبها في نموِّ خلايَاها وانقسـامِها. وعندَما يحدثُ خللٌ ما، فقدْ يسبِّبُ مشكلاتٍ خطيرةً. ومنْ هذهِ المشكلاتِ مرضُ السرطانِ في الإنسانِ؛ إذ يحدثُ هذا المرضُ عندَما لا يتمُّ السـيطرةُ على انقسـامِ الخلايَا ونُموِّها. وقد يؤدِّي النمـوُّ السـريعُ للخلايَا إلـى تكـوُّنِ الأورامِ، أو تكوُّنِ تجمُّعاتٍ للخلايَا السـرطانيةِ. وبعضُ أنواعِ السَّرطانِ تهدِّدُ حياةَ الإنسانِ.



أختبرُ نفسي

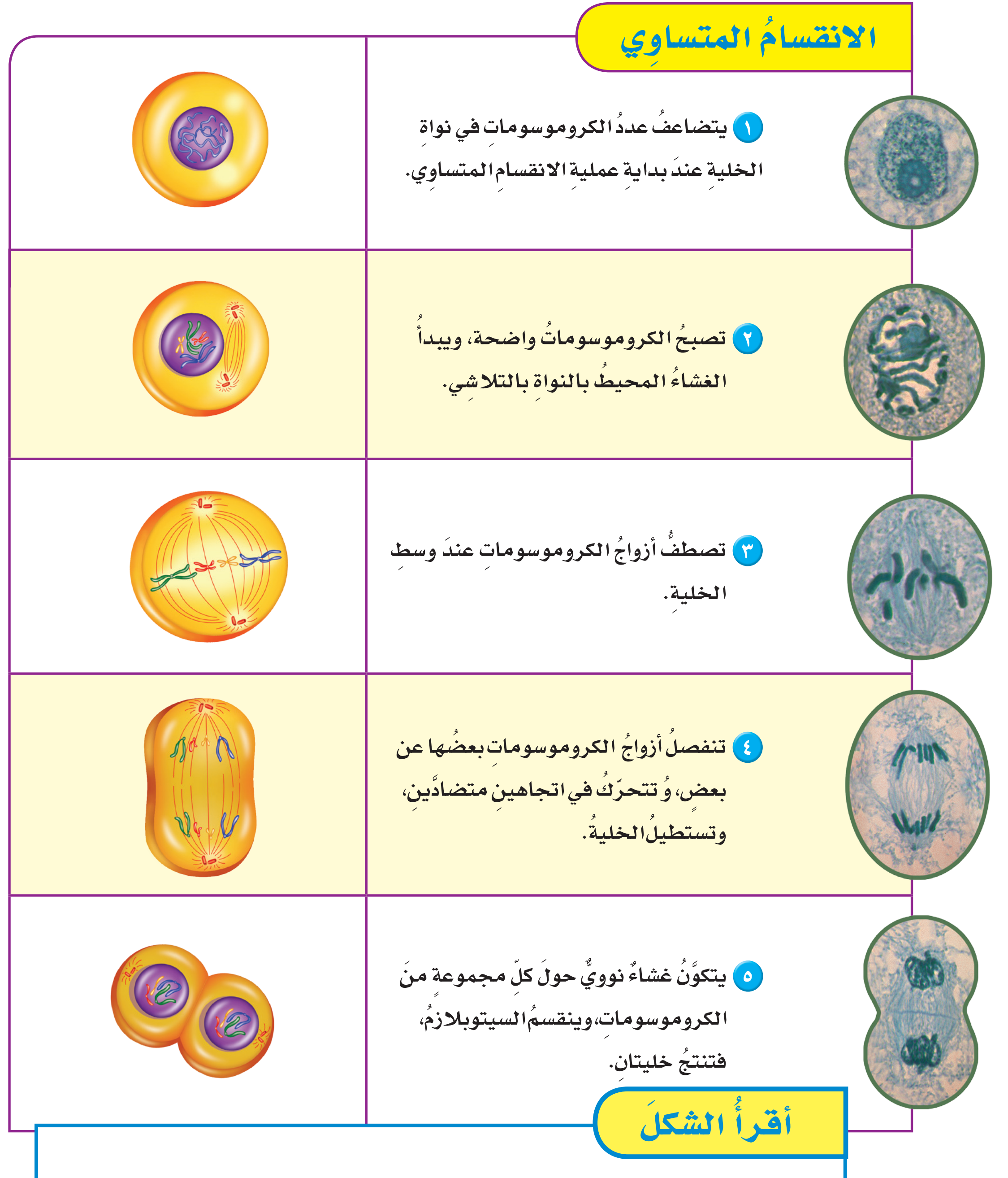
التتابعُ. أكتبُ مراحلَ دورةِ الخليةِ.

التفكيرُ الناقدُ. يَفسدُ اللبنُ سريعًا إذا تُركَ خارجَ الثلاجةِ في الصيفِ. أفسرُ ذلكَ.

حقيقةٌ يقومُ جسمُ الإنسانِ باستبدالِ جميعِ خلايَا الدمِ الحمراءِ كلَّ ١٢٠ يومًا تقريبًا.

ما الانقسامُ المتساوِي؟

انقسامُ الخليةِ عمليةٌ مستمرةٌ أثناءَ فترةِ حياةِ المخلوقِ الحَيِّ، وينتجُ عنهَا نموُّ المخلوقِ الحيِّ، وتعويضُ خلاياهُ التالفةُ، واستمرارُ حياتِهِ.



أقرأُ الشكلَ

ماذَا يحدثُ للكروموسوماتِ في المرحلةِ قبلَ الأخيرةِ منْ مراحلِ الانقسامِ المتساوِي؟

إرشادٌ أقارنُ بينَ ترتيبِ الكروموسوماتِ وموقعِها في المرحلتينِ ٤ و ٥.

توجدُ داخلَ نـواةِ الخليـةِ عصيـاتٌ صغيـرةٌ، تحمـلُ بداخلِهـا معلوماتٍ وراثيـةً كاملةً عـن المخلوقِ الحيِّ تسمَّى **الكروموسوماتِ** ويختلفُ عددُ الكروموسوماتِ في الخلايا باختلافِ أنـواعِ المخلوقاتِ الحيةِ. فخلايا جسـمِ الإنسـانِ تـحتـوي علـى ٤٦ كرومـوسـومًا، وخلايـا القـط تـحتـوي علـى ٤٨ كرومـوسـومًا، وخلايـا البـصـلِ علـى ١٦ كروموسومًا.

عندَما تبـدأُ الخليـةُ فـي الانقسـام، تتضاعـفُ الكروموسـوماتُ داخـلَ نواتِهـا، ثـمَّ تـبـدأُ فـي الاصطفافِ عندَ وسـطِ الخليـةِ. بعدَها تنفصل أزواجُ الكروسـومـاتِ بعضُهَـا عـنْ بعـضٍ، وتتحـركُ فـي اتجاهيـنِ متضادينِ، ويتكونُ غشـاءٌ نـوويٌّ حولَ كلِّ مجموعةٍ من الكروموسـوماتِ، ثمَّ تنقسمُ الخليةُ إلى خليتيـنِ متماثلتينِ في نواةِ كلٍّ منهُـما مجموعةٌ كاملةٌ منَ الكروموسـوماتِ مماثلةٌ لكروموسـوماتِ الخليةِ الأصليةِ، وتسمَّى هذهِ العمليةُ **الانقسامَ المتساويَ**.

نشاط

الانقسامُ المُتساوي

١ أتفحّصُ مجموعةَ صورٍ مختلفةٍ لمراحلِ الانقسامِ المُتَساوي. وأستعملُ الرسومَ التي رسمتُها في نشاط أستكشفُ إنْ وجدتْ.

٢ **أقارنُ.** أدقّقُ جيدًا في كلِّ صورةٍ آخذًا في الاعتبارِ مراحلَ الانقسامِ المُتَساوي، وأضعُ صورَ كلِّ مرحلةٍ معًا.

٣ **أصنّفُ.** ما المجموعةُ التي تنتمي إليها كلُّ صورةٍ؟ أضعُ الصورَ في فئاتِ المجموعاتِ المناسبةِ.

٤ **أفسّرُ البياناتِ.** أعملُ ضمنَ مجموعةٍ منْ زملائي لترتيبِ الصورِ حسبَ مراحلِها. وأكتبُ تعريفَ كلِّ مرحلةٍ، وشروحاتِها، معَ رسمٍ توضيحيٍّ.



أختبرُ نفسي

التتابُعُ. ما التغيراتُ التي تحدثُ لكروموسوماتِ الخليةِ في أثناءِ مراحلِ الانقسامِ المتساوي؟

التفكيرُ الناقدُ. تحتوي خلايَا جسمِ الكلبِ على ٧٨ كروموسومًا، ما عددُ الكروموسوماتِ في كلٍّ منَ الخليتينِ الجديدتينِ الناتجتينِ عنِ اكتمالِ الانقسامِ المتساوي لكلِّ خليةٍ؟

العمرُ المتوقعُ ومدةُ الحياةِ



المخلوقُ الحيُّ	متوسط العمرِ المتوقعُ	أطولُ مدةِ حياةٍ
ذبابةُ المنزلِ	١٥-٣٠ يومًا	٧٢ يومًا
الكلبُ	١٢ سنةً	٢٩ سنةً
القطُّ	١٥ سنةً	٣٤ سنةً
الدلفينُ	٢٠ سنةً	٥٠ سنةً
الحصانُ	٢٥ سنةً	٦٢ سنةً
السلحفاةُ	٦٠ سنةً	اكثر من ١٥٠ سنةً
قصبُ السكرِ	١٠٠ سنةٍ	٢٥٠ سنةً
الصنوبرُ ذو المخاريطِ الشوكيةِ	حتى ٧٠٠٠ سنةٍ	أكثرُ من ٧٠٠٠ سنةٍ

أقرأُ الجدولَ

كمْ مرةً تقريبًا تساوِي أطولُ مدةِ حياةٍ لكلٍّ منْ هذهِ المخلوقاتِ الحيةِ متوسطُ العمرِ المتوقعِ؟

إرشادٌ: أقسمُ أطولَ مدةِ الحياةِ لكلِّ مخلوقٍ حيٍّ على متوسط العمرِ المتوقعِ.

ما مدّةُ الحياةِ؟

كما يوجدُ للخليةِ دورةُ حياةٍ، فإنَّ المخلوقاتِ الحيةَ لها دوراتُ حياةٍ أيضًا، فتنمو وتتكاثر، ثمَّ تموتُ. ومراحلُ نموِّ المخلوقِ الحيِّ وتطورُه تكوِّنُ دورةَ حياتِه. وتشتملُ دورةُ حياةِ الحيوانِ على الولادةِ، والنضجِ، والتكاثرِ والهرمِ، ثم الموتِ. يقول تعالى: ﴿ وَقَدْ خَلَقَكُمْ أَطْوَارًا ﴿١٤﴾ ﴾ نوح.

وأطولُ فترةٍ زمنيةٍ يعيشُها المخلوقُ الحيُّ في أفضلِ الظروفِ تُسمَّى **مدةَ الحياةِ**. ومدةُ حياةِ المخلوقِ الحيِّ صفةٌ مشتركةٌ بينَ أفرادِ نوعِه. ومن ذلكَ مثلًا أنَّ النباتاتِ الحوليةَ نباتاتٌ زهريةٌ مدّةُ حياتِها سنةٌ تقريبًا. ونباتَ الصنوبرِ ذو المخاريطِ الشوكيةِ لهُ مدةُ حياةٍ أكثرُ من ٧٠٠٠ سنةٍ. والعمرُ المتوقَّعُ لهُ هو متوسطُ الزمنِ الذي يعيشُهُ نوعٌ محددٌ منَ المخلوقاتِ الحيةِ عادةً.

ويختلفُ مقدارُ العمرِ المتوقعِ للمخلوقِ الحيِّ اعتمادًا على الظروفِ التي يعيشُها. وتؤثرُ الظروفُ البيئيةُ في العمرِ المتوقعِ، ومنها توافرُ كميةِ الغذاءِ والماءِ. لكنَّ هذهِ العواملَ لا تؤثرُ في مدةِ الحياةِ. ومنْ ذلكَ أنَّ العمرَ المتوقعَ للإنسانِ حوالَى ٧٥ سنةً، ولكنَّ مدةَ الحياةِ التي قدْ يعيشُها الإنسانُ لا يعلمها إلا اللهُ؛ فقدْ تمتدُّ إلى أكثرَ منْ ١٠٠ سنةٍ. يقول تعالى: ﴿ وَلِكُلِّ أُمَّةٍ أَجَلٌ فَإِذَا جَاءَ أَجَلُهُمْ لَا يَسْتَأْخِرُونَ سَاعَةً وَلَا يَسْتَقْدِمُونَ ﴿٣٤﴾ ﴾ الأعراف

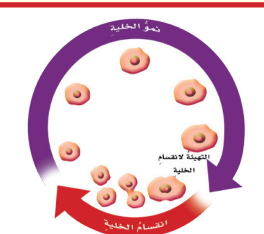


أختبرُ نفسي

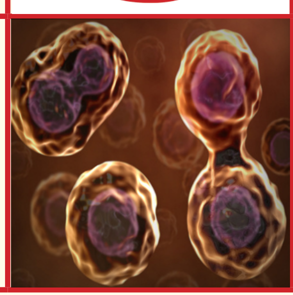
أتتبعُ. أرسُمُ دورةَ حياةِ الإنسانِ.

التفكيرُ الناقدُ. بالإضافةِ إلى توافرِ الغذاءِ والماءِ، ما العواملُ الأخرَى التي تؤثرُ في العمرِ المتوقعِ للمخلوقِ الحيِّ؟

ملخّصٌ مصوّرٌ



تتضمّنُ دورةُ الخليةِ نموَّ الخليةِ وانقسامَها وتعويضَ التالفِ منها.



الانقسامُ المتساوي عمليةٌ تنقسمُ فيها الخليةُ لتنتجَ خليتينِ متماثلتينِ، في نواةِ كلٍّ منها مجموعةٌ كاملةٌ من الكروموسوماتِ المماثلةِ لتلكَ الموجودةِ في الخليةِ الأصليةِ.



أعملُ مطويّةً ألخّصُ فيها ما تعلّمتُه حولَ انقسامِ الخليةِ.

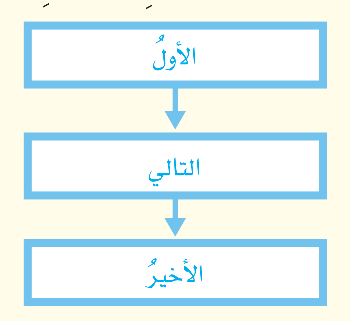
الأفكارُ الرئيسةُ	ماذا تعلّمتُ؟	رسوم
تشتملُ دورةُ الخليةِ على		
ينتجُ عن الانقسامِ المتساوي		

أفكّرُ وأتحدّثُ وأكتبُ

١ **الفكرةُ الرئيسةُ.** ما مراحلُ دورةِ الخليةِ؟

٢ **المفرداتُ.** أطولُ فترةٍ زمنيةٍ يعيشُها المخلوقُ الحيُّ في أفضلِ الظروفِ تُسمَّى ....

٣ **أتتبّعُ.** ما مراحلُ الانقسامِ المتساوي؟



٤ **التفكيرُ الناقدُ.** ماذا تتوقعُ أن يحدثَ للمخلوقِ الحيِّ عندما تتوقفُ خلايا جسمِه عن الانقسامِ؟

٥ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** متوسطُ الزمنِ الذي يعيشُه المخلوقُ الحيُّ عادةً هوَ:

أ. مدةُ الحياةِ
ب. العمرُ المتوقّعُ
ج. دورةُ الخليةِ
د. دورةُ الحياةِ

٦ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** ما عددُ الكروموسوماتِ الموجودةِ في الخليةِ الجسميةِ عندَ الإنسانِ؟

أ. ١٢
ب. ٢٣
ج. ٤٦
د. ٩٢

العُلومُ وَالرِّيَاضِيَّاتُ

أحسبُ نموَّ الخليةِ

ينتجُ جسمُ الإنسانِ في المتوسطِ ٢,٣ مليون خليةِ دمٍ حمراءَ تقريبًا كلَّ ثانيةٍ. ما عددُ خلايا الدمِ التي ينتجُها في دقيقةٍ واحدةٍ؟

العُلومُ والمُجتمعُ

أبحثُ في مُددِ الحياةِ

أبحثُ كيفَ تغيرَ متوسطُ مدةِ حياةِ الإنسانِ في العالمِ قديمًا وحديثًا، وما سببُ هذا التغيرِ؟

الدرسُ ٢-٢

الوِرَاثةُ والصفاتُ



أنظرُ وأتساءلُ

صغارُ الدّببة في الصورة تُشْبهُ أُمَّها. هلْ حدثَ ذلكَ دونَ قصدٍ، أَم أنَّ اللهَ تعالَى جعلَ الصفاتِ تنتقلُ منَ الآباءِ إلى الأبناءِ؟

أستكشفُ

نشاطٌ استقصائيٌّ

ما بعضُ الصِّفاتِ التي يَرِثُها الإنسانُ؟

الهَدفُ

أتعرَّفُ أيّ الصفاتِ الجسميةِ أكثرُ ظهورًا وتكرارًا بينَ زملائي في الصفِّ.

أحتاجُ إلى:

- أوراقٍ بيضاءَ
- أقلامِ رصاصٍ

الخُطواتُ

١ أَطلُبُ إلى أحدِ زُملائي أَنْ يلاحظَ بعضَ صفاتي ليتعرّفَ الصفاتِ الظّاهرةَ المقابلةَ للصفاتِ الموضحةِ في الصُّورِ، ثمّ أُسجِّلُ الصِّفةَ التي أتّصفُ بها في جَدولٍ.

٢ أَتبادلُ الأَدوارَ معَ زَميلي، ثمّ أكرِّرُ الخُطوةَ السابقةَ.

٣ **أَتَواصلُ.** أَعرِضُ نَتائجي علَى الصّفِّ، وَأُقارِنُها بنَتائجِ زُملائي، وَأُسجِّلُ النّتائجَ في لوحةِ الصفِّ.

٤ **أُفسِّرُ البياناتِ.** أستخدمُ بياناتِ لوحةِ الصفِّ، وَأُمثِّلُها بِرسمٍ بيانيٍّ بالأعمدةِ.



إبهامٌ مقوسٌ إلى الخلفِ

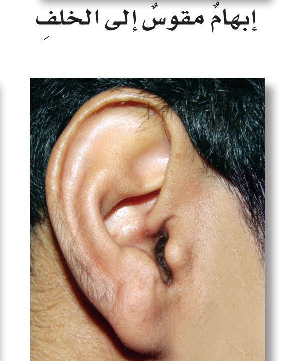
إبهامٌ عادي

أَستخلصُ النتائجَ

٥ **أستخدمُ الأرقامَ.** أَجِدُ نِسبةَ كلِّ صِفةٍ منَ الصفاتِ الموجودةِ في الصفِّ.

٦ أَيُّ الصفاتِ تتكرَّرُ أكثرَ؟

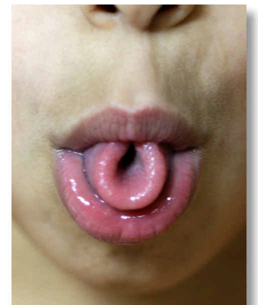
٧ **أستنتِجُ.** هلْ هناكَ صِفاتٌ شائِعةٌ أكثرَ منْ غيرِها؟ لِماذا؟



شحمةُ أذنٍ ملتحمةٌ



شحمةُ أذنٍ غيرُ ملتحمةٍ



لسانٌ قادرٌ علَى الانثناءِ



لسانٌ غيرُ قادرٍ علَى الانثناءِ

أستكشفُ أكثرَ

كيفَ أُقارِنُ نَتائجَ زملاءِ صفِّي بنَتائجِ التلاميذِ في صفوفٍ أخرَى؟ أضعُ مخطّطَ تجربةٍ، لأتمكّنَ منَ الإجابةِ عنْ هذا السؤالِ.

أقرأ و أتعلم

الفكرةُ الرئيسة

تَتحكَّمُ الصّفاتُ الوراثيـةُ التـي تُنقَـلُ مـن الآبـاءِ إلـى الأبنـاءِ فـي شـكلِ المخلوقـاتِ الحيةِ وَوَظائفِها.

المفرداتُ

- الوراثةُ
- الصفةُ الموروثةُ
- الغريزةُ
- الصفةُ المكتسَبةُ
- الجينُ
- الصفةُ السائدةُ
- الصفةُ المتنحّيَةُ
- مُخطَّطُ السُّلالةِ
- حاملُ الصفةِ

مهارةُ القراءةِ

حقيقةٌ أم رأيٌ

حقيقةٌ	رأيٌ



بناءُ العنكبوتِ للشبكةِ سلوكٌ غريزيٌّ موروثٌ

ما الوراثةُ؟

هلْ توقَّفتَ يومًا لتتأملَ زهرةً جميلةً؟ وهلْ تساءلتَ لماذا هي حمراءُ أو بيضاءُ أو غيرُ ذلكَ منَ الألوانِ؟ وهلْ تتحكَّمُ في لونِها الأسبابُ نفسُها التي تحدّدُ لونَ عينيكَ فتبدُو سوداءَ أو عسليةً أو بنيةً؟ وما هذهِ الأسبابُ؟ إنَّها **الوراثةُ** التي تعنِي انتقالَ الصفاتِ الوراثيةِ منَ الآباءِ إلى الأبناءِ.

تنطبقُ مبادئُ الوراثةِ على جميعِ المخلوقاتِ الحيّةِ؛ فبعضُ خواصِّ النباتاتِ - ومنها لونُ الزهرةِ، وطولُ النباتِ، وشكلُ البذورِ - صفاتٌ موروثةٌ. **والصفةُ الموروثةُ** صفةٌ تنتقلُ من الآباءِ إلى الأبناءِ. ومنَ الصفاتِ الموروثةِ في الإنسانِ، لونُ الشَّعرِ، ولون العيونِ، وملامحُ الوجهِ، وحتى طريقةُ الضحكِ. لكن هلْ يمكنُ للوراثةِ أن تؤثرَ في سلوكِ المخلوقِ الحيِّ؟ بعضُ السلوكِ - ومنه الغرائزُ - صفاتٌ موروثةٌ.

الغريزةُ سلوكٌ ومهاراتٌ تولدُ مع الإنسانِ أو الحيوانِ، ولا يتمُّ اكتسابُها، أيْ أنها سلوكٌ غيرُ مكتسبٍ. هلْ يتعلَّمُ العنكبوتُ مثلاً كيفَ ينسجُ هذهِ الشبكةَ المعقّدةَ، أمْ أنَّ مهارةَ بناءِ الشبكةِ غريزةٌ موروثةٌ؟ نعمْ، هيَ غريزةٌ، تمامًا كما يولدُ صغارُ الإنسانِ يتنفَّسونَ دونَ حاجةٍ إلى تعلّمِ طريقةِ التنفُّسِ. وكما تخرجُ أفراخُ الطيورِ منْ بيوضِها ولدى كلِّ نوعٍ منها مهارةٌ، وطريقةٌ مختلفةٌ في بناءِ عُشِّه، وكما هو الحالُ أيضًا لدى النحلِ في اتِّخاذِ بيوتِها منَ الأشجارِ والجبالِ.



تنتقلُ بعضُ صفاتِ هذه القطةِ إلى أبنائِها

قال تعالى ﴿ وَأَوْحَىٰ رَبُّكَ إِلَى ٱلنَّحْلِ أَنِ ٱتَّخِذِى مِنَ ٱلْجِبَالِ بُيُوتًا وَمِنَ ٱلشَّجَرِ وَمِمَّا يَعْرِشُونَ ﴿٦٨﴾ ﴾ النحل. فسبحانَ منْ هداهَا وألهمَها إلى فِعلِ ذلكَ، وأودعَ فيها وفي غيرِها منَ المخلوقاتِ ما يفيدُها منْ صفاتٍ غريزيةٍ.

وهناكَ سلوكٌ مكتسبٌ غيرُ موروثٍ، وهوَ ما يكتسبُهُ الإنسانُ أو الحيوانُ منْ خلالِ الممارسةِ والخبرةِ. فمثلاً تعلُّمُ علمٍ منَ العلومِ أو مهارةٍ منَ المهاراتِ، كمهارةِ لعبِ كرةِ القدمِ، سلوكٌ مكتسبٌ. ولعلَّكَ شاهدْتَ الدلافينَ وهيَ تلعبُ بالكرةِ بكلِّ مهارةٍ واقتدارٍ. **والصفةُ المكتسبة** لا تورثُ منْ أبوينِ، بلْ تُكتسبُ بالتعلُّمِ والتدريبِ. وتساعدُ القابليةُ للتعلمِ علَى البقاءِ، والاستجابةِ للتغيراتِ التي تَحدثُ في البيئةِ.

تؤثرُ البيئةُ في الصفاتِ المكتسَبةِ بطرائقَ عدةٍ، فمثلاً كميةُ الماءِ التي يُسقَى بها النباتُ تؤثرُ في طولِهِ. وكميةُ الغذاءِ التي تُطعمُها لصغارِ القططِ تؤثرُ في حجومِها، وممارسةُ الألعابِ الرياضيةِ تُكسبُ الشخصَ مهاراتٍ رياضيةً، والصفاتُ المكتسبةُ لا تُنقَلُ إلى الأفرادِ الناتجةِ الجديدةِ.



يبني طائرُ الحبّاك عشَّهُ بهذه الطريقَةِ الغريزيةِ

حقيقةٌ تنتقلُ الصفاتُ الموروثةُ منَ الآباءِ إلى الأبناءِ.

أختبرُ نفسي

حَقيقةٌ أمْ رأيٌ. التَّنفسُ، وحَركةُ الجُفونِ سُلوكٌ مَوروثٌ. فهلْ هذهِ الجُملةُ حَقيقةٌ أمْ مجرّدُ رأيٍ؟

التفكيرُ الناقدُ. بعدَ أنْ يخرجَ الطائرُ الحبّاك منْ بيضته في حديقة الحيوان، يُوضَعُ في قَفَص معَ طائر الحنّاء ليَنموَ ويكبرَ. أيُّ نوعٍ منَ الأعشاشِ سَيبني هذا الطائرُ؟ لماذا؟

مهارةُ اللعبِ بالكرة عندَ الدلفينِ سلوكٌ مكتسبٌ

كيفَ تُورَّثُ الصِّفاتُ؟

مَا الـذي يَحكُمُ الصِّفاتِ التـي تَرِثُها؟ لماذا يُشـبهُ بَعضُ الأشـخاصِ أحدَ الآباءِ دونَ الآخَـرِ؟ لِتعرفَ الإجابةَ عنْ هذينِ السـؤالينِ يجبُ أنْ تعرفَ جهـودَ العالِمِ جريجور مندل الذي اكتشـفَ المبادئَ الأساسيةَ لعلمِ الوراثةِ. بدأَ منـدلُ عامَ ١٨٥٦م تَجاربَهُ على نَبـاتِ البَازلاءِ، وتوصَّلَ إلـى أنَّ الصفـاتِ المَوروثةَ تَنتقـلُ منَ الآباءِ إلـى الأبناءِ خلالَ عمليةِ التَّكاثُرِ. وَاعتقَدَ أنَّ كُلَّ صِفةٍ مَوروثةٍ يتحكَّمُ فيهـا عامـلانِ، عَامِلٌ مـنَ الأبِ وآخـرُ مـنَ الأمِّ. ويُطلِقُ العُلمـاءُ اليـومَ على عوامِـلِ الوراثةِ هذهِ اسـمَ الجيناتِ. **الجِينُ** جـزْء مـنَ الكروموسـومِ يحمـلُ المعلومـاتِ الكيميائيةَ للصفةِ الموروثةِ، ويتحكَّمُ في ظهورِهَا.

لاحـظَ منـدلُ في أثنـاءِ تجاربِهِ وجـودَ صفـاتٍ وراثيةٍ تطغَـى علـى أخــرَى. فعِـندَمـا قــامَ بتلقيـحِ بـازلاءَ أرجوانيةِ الأزهـارِ معَ بازلاءَ بيضاءِ الأزهارِ جاءَ جميعُ الأبناءِ بأزهـارٍ أرجوانيـةِ اللونِ. ماذا حـدثَ إذًا لصفةِ الأزهـارِ البيضـاءِ؟! وَعندَمـا قامَ منـدل بتلقيـحِ نَباتَيْ بـازلاءَ أرجوانيَّـي الأزهـارِ مـنْ أبنـاءِ الجيـلِ الأولِ، ظَهـرتْ صِفـةُ الأزهارِ البيضـاءِ مَرةً أُخْـرى في الجيلِ الثانـي. إنَّ صفـةَ الأزهـارِ البيضـاءِ لـم تختـفِ، وإنَّما منعَتْهـا منَ الظهـورِ صفةُ الأزهـارِ الأرجوانيةِ. توصَّلَ مندل إلى أنَّ كُلَّ صفةٍ لها شَـكْلٌ سـائِدٌ وشـكلٌ مُتَنَحٍّ. **والصفةُ السـائدةُ** صفة تطغى على صفـةٍ أخرَى وتمنع ظهورَهَا. ومنْ هذهِ الصفـاتِ في نباتِ البازلاءِ البذورُ الملسـاءُ، والأزهـارُ الأرجوانيـةُ، والسـاقُ الطويلـةُ، والقرونُ الخضراءُ.

صفاتُ نباتِ البازلاءِ	
صفةٌ سائدةٌ	صفةٌ متنحيةٌ
ملساءُ	مجعدةٌ
أرجوانيةٌ	بيضاءُ
طويلةٌ	قصيرةٌ
أخضرُ	أصفرُ

أمّـا **الصفةُ المتنحِّيةُ** فهيَ صفةٌ تخفيها صفةٌ سـائدةٌ. ومنَ الصفـاتِ المتنحّيةِ في نبـاتِ البازلاءِ البـذورُ المجعّدةُ، والأزهارُ البيضاءُ، والساقُ القصيرةُ، والقرونُ الصفراءُ.



أختبرُ نفسي

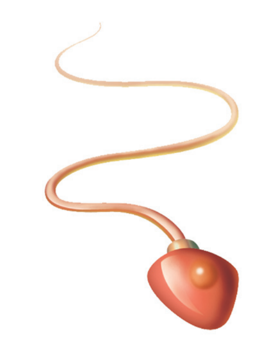
حَقيقـةٌ أم رَأيٌ. تمَّ تلقيحُ نبات بازلاءَ لونُ أزهاره أرجوانيـةٌ بآخـرَ لـونُ أزهاره بيضـاءَ، فنتجَ عنْ هذا التلقيـحِ نبـاتُ بازلاءَ لونُ أزهـاره أرجوانيةٌ. الأزهارُ البيضـاءُ أجمـلُ مـنَ الأزهـارِ الأرجوانيـةِ. هلْ هذه العبارةُ حقيقةٌ أم رأيٌ؟

التَّفْكيـرُ النّاقدُ. هـلْ يمكنُ الحصـولُ علَى نبات بـازلاءَ أزهـارُهُ أرجوانيـةٌ عنـدَ تلقيـحِ نباتَـي بازلاءَ أزهارُهمَا بيضاءُ اللونِ؟ فسِّرْ إجابَتَك.

تعدُّ جميعُ الصفـاتِ موروثةٌ. فأنت تحصلُ على نصفِ عددِ الكروموسـوماتِ التي تحملُ المعلوماتِ الوراثيةِ التي تميزُ جسـمك مـن أبيـك، ونصفهـا الآخر مـن أمك. تخـزنُ هذه المعلومـاتُ فـي كروموسـوماتَ كلٍّ مـن الحيـوانِ المنويِّ والبويضـةِ، وبعـد اندماجهما تتكـوّنُ خليـة، وتنمو، لتصبح أنت.

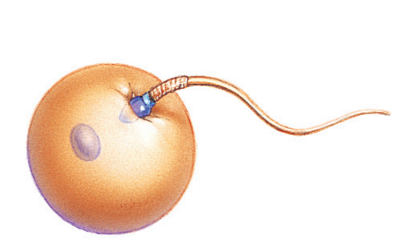
الصفاتُ والبيئةُ

تلعـبُ البيئـةُ دورًا مهمًا في طريقةِ ظهـورِ صفاتِ المخلوقِ الحيِّ، فربما تعرفُ شـخصًا أصبحَ لونُ شـعرهِ داكنًا نتيجةَ تعرضهِ لأشعةِ الشمسِ، أو آخرَ أصبحَ لونُ بشرتهِ أكثرَ سمرةٍ للسـببِ نفسـه، ورغمَ أنَّ لونَ البشـرةِ ولونَ الشـعرِ صفاتٌ وراثيةٌ، إلا أنَّ العواملَ البيئيةِ أثرتْ في كيفيةِ ظهورها.



يحتوي الحيوان المنوي في الإنسان على ٢٣ كروموسومًا.

تحتوي البويضة في الإنسان على ٢٣ كروموسومًا.



وبعد إخصابها من قبَل الحيوان المنوي يصبح عدد الكروموسومات فيها ٤٦.

يتشاركُ أفرادُ العائلةِ الواحدةِ في صفاتٍ قد تكونُ واضحةً مثلُ الشعرِ المجعدِ.

كيفَ نتتبَّعُ الصفاتِ الوراثيةَ؟

بَعضُ الصِّفاتِ التي تَحكُمُها الجيناتُ يَسْهلُ رُؤيتُها، ومنها لونُ الشَّعرِ. وهناكَ صِفاتٌ أُخرى تَحكُمها الجيناتُ لا يُمكنُكَ رُؤيتُها؛ فبعضُ الأفرادِ يحملون صِفاتٍ غيرَ ظاهِرةٍ. فكيفَ يُمكنُ مثلاً لوالِدينِ لَديهما غَمّازاتٌ أنْ ينجبَا طِفلًا ليسَ لَه غَمّازاتٌ؟ يُمكنُكَ معرفةُ الإجابةِ عنْ هذا السؤالِ باستخدامِ **مُخطَّطِ السُّلالةِ**، وهوَ مُخطَّطٌ يُستعملُ لِتتبُّعِ الصِّفاتِ في العائِلةِ، ودراسةِ الأنماطِ الوِراثيةِ. ويُظهِرُ المُخطّطُ الآباءَ والأبناءَ، وتربطُ الخُطوطُ الأُفقيةُ الآباءَ معًا. أمّا الخُطوطُ العموديةُ فتربطُ الآباءَ بالأبناءِ. كما يُرمزُ إلى الذكورِ في المُخطّطِ بالمُربعاتِ، ويُرمزُ إلى الإناثِ بالدوائرِ. وتُمثِّلُ المربعاتُ والدوائرُ ذاتُ الخلفيةِ البيضاءِ الصفاتِ المتنحيةَ في الأشخاصِ.

وفي المُخطّطِ التالي يُمكنُكَ رؤيةُ أنَّ كِلا الأبوينِ لهُ غَمّازاتٌ، ولكنَّهما يَحملانِ جينَ الصفةِ المُتنحّيةِ. **والحامِلُ للصفةِ** هوَ الشخصُ الذي يَنقلُ جِينَ الصفةِ، ولكنَّها لا تَظهرُ عليهِ، ولهذا يمكنُ للصفةِ المتنحيةِ التي لا تظهرُ علَى الأبوينِ أنْ تظهرَ في الأبناءِ، لكونُ الأبوانِ حاملينِ للصفةِ كمَا يبينهُ المخطط.

نشاط

مخطط السلالة

١ **ألاحظ.** أدرس مخطط السلالة الذي يزودني به معلمي، والذي يمثل توريث إحدى الصفات المظهرية عند الإنسان، وأجب عن الأسئلة الآتية:

- ما الصفة التي أتتبعها في مخططي؟
- ماذا تمثل كل من الخطوط الأفقية، والخطوط العمودية في المخطط؟
- إلام تشير كل من الرموز (■ ، ●)، والألوان في المخطط؟

٢ **أستنتج.** ما الصفة السائدة، وما الصفة المتنحية في المخطط؟

٣ **أتواصل.** أتبادل نتائجي مع نتائج زملائي في المجموعات الأخرى، وأقارن بينها.

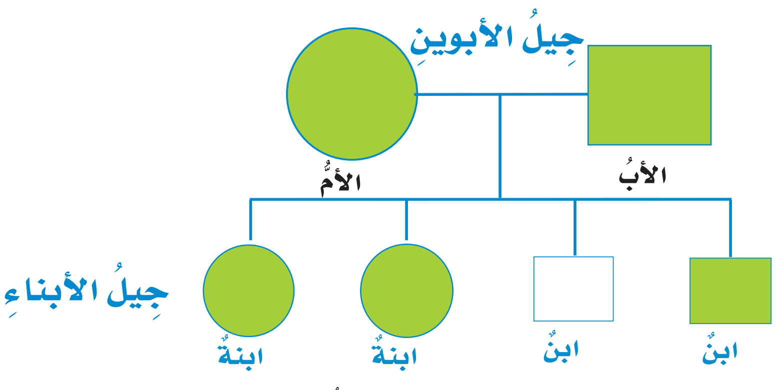
٤ **أستنتج.** هل أستطيع تحديد أي الصفات سائدة، وأيها متنحية؟

أختبرُ نفسي

حقيقةٌ أمْ رَأيٌ. أُعطي حَقيقةً ورأيًا حولَ مخطّطِ السلالة.

التفكيرُ الناقدُ. في المُخطّطِ أدناه، هلْ يمكنُ لِشخصٍ بدونِ غَمّازاتٍ أنْ يُنجبَ أطفالاً بِغمّازاتٍ؟

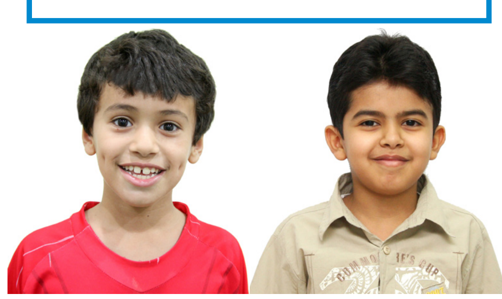
مُخطّطُ السلالةِ



أقرأُ الصورةَ

أيُّ الأبناءِ ليسَ له غَمّازاتٌ؟

إرْشادٌ: ماذا يُمثلُ اللونُ الأخضرُ؟

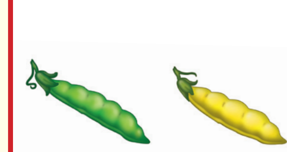


مراجعـةُ الدرسِ ٢-٢

ملخّصٌ مصوَّرٌ



الوراثةُ هـي انتقـالُ الصِّفاتِ منَ الآباءِ إلى الأبناءِ.



وَجدَ مندلُ أنّ الصِّفاتِ **السائدةَ** تَمْنَعُ الصِّفـاتِ **المُتنحّيةَ** منَ الظُّهورِ.



يمكـنُ أنْ تنتقـلَ الجينـاتُ منْ **حاملي الصفاتِ** إلى الأبناءِ دونَ ظُهورِ الصِّفـةِ عليهم أنفسِهم. ويُساعدنـا **مُخطَّطُ السُّلالـةِ** على دراسةِ أنماطِ الوراثةِ.



الْمَطْوِيّاتُ أُنظِّمُ أفْكاري

أعملُ مطويّةً ألخّصُ فيها ما تعلّمْتُه عنِ الصفاتِ والوراثةِ.

الوراثةُ	الصفاتُ السائدةُ والمتنحيةُ	الحاملونَ للصفاتِ ومخطّطُ السلالةِ

أفكّرُ وأتحدّثُ وأكتبُ

١ **الفكرةُ الرئيسةُ.** لماذا يُشبِـهُ الأبناءُ الأبوينِ، دونَ أنْ يتطَابقُوا في الشّبهِ معَ أحدِهما غالبًا؟

٢ **المُفـرداتُ.** .... صفـةٌ تطغَـى علَى صفةٍ أخرَى أو تمنعُ ظهورَها.

٣ **حقيقـةٌ أمْ رأيٌ:** يَدّعـي زَميلي أنّـه بالتدريبِ يُمكنُ لأيِّ شَخصٍ أنْ يَثنيَ لسانَه. فهلْ هذه حقيقةٌ أمْ رأيٌ؟ أُفسِّرُ إجابتِي.

حقيقةٌ	رأيٌ

٤ **التفكيـرُ الناقدُ.** لماذَا ينصـحُ الأطباءُ بـأنْ يخضعَ حاملو جيناتِ المرضِ للفحوصاتِ قبلَ أنْ يتزوَّجوا؟

٥ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ: العواملُ التي وصفَها مندلُ، وتتحكَّمُ في صفاتِ المخلوقاتِ الحيّةِ هي:**

أ. الجيناتُ　　ب. الصفةُ المتنحيةُ
ج. الصفةُ السائدةُ　　د. الصفةُ المكتسبةُ

٦ **أختـارُ الإجابـةَ الصحيحـةَ: أيٌّ ممّا يلـي سُلوكٌ مكتسَبٌ؟**

أ. بناءُ الطائرِ عشّهُ.　　ب. نسجُ العنكبوتِ شبكتَهُ.
ج. لعبُ الدلفينِ بالكرةِ　　د. تَنفُّسُ الطفلِ

العُلُومُ وَالصِّحَةُ

الأمراضُ الوراثيةُ

أبحثُ في بعضِ الأمراضِ الوراثيةِ مثلِ نزفِ الدمِ (الهيموفيليا)، أو أنيميـا الدمِ المنجلـي، وأكتبُ تقريرًا عنِ المرضِ، وأعراضِه، ونتائجِه وطريقةِ الوقايةِ منه.

العُلُومُ وَالفَنُّ

مخططُ السلالةِ

أصممُ مخططًا للسلالةِ أتتبـعُ فيه إحدَى الصفاتِ الوراثيةِ لأفرادِ أسرتي، مستعملًا خاماتٍ متنوعةً منَ البيئةِ.

الذُّرةُ المعدلةُ وراثياً

هـلْ تعلـمُ أنّ حوالَيْ ٥٦٠ مليـونَ طنٍّ منَ الذرةِ، يتمُّ إنتاجُهـا في جميع أنحاءِ العالـمِ كلَّ سنـةٍ؟ قدْ يخطرُ ببالِـكَ أنّ هناكَ الكثيرَ منَ الفشـارِ! إلا أنَّ نباتَ الـذرةِ أكثـرُ منْ مجـرّدِ وجبةٍ خفيفـةٍ لذيذة؛ فهـوَ المصدرُ الرئيسُ لتغذيةِ الحيواناتِ، ومنها الدواجنُ، والأبقارُ، والماشيةُ. وتُستعملُ الذُّرَةُ غيرُ المكرّرةِ مادةً لتحليةِ الأغذيةِ المصنعـةِ، وفي المشروباتِ الغازيةِ، ومنكّهاتِ السلطةِ، والحلويـاتِ. ويصنَـعُ منهَـا الإيثانـولُ، وهـوَ الكحولُ الـذي يتـمُّ إضافتُه إلَى البنزينِ. وكذلكَ يمكنُكَ أنْ تتناولَ الذرةَ علَى مائدةِ الطعامِ.

وبينَما تنتجُ ملايينُ الأطنانِ منَ الذرةِ كلَّ عامٍ، فإنَّ ٣٩ مليونَ طنٍّ منها تدخلُ الأسـواقَ! وذلكَ بسببِ حشـرةٍ صغيرةٍ اسمُهاً (حفّارُ الـذرةِ الأوروبيُّ)، هذهِ الحشراتُ تأكلُ عادةً قمةَ النباتِ فتوقفُهُ عنِ النموّ.



حفّارُ الذرةِ الأوروبيُّ

ولمكافحةِ الآفاتِ الزراعيةِ، يلجأُ المزارعونَ إلى رشِّ محاصيلِهم بمسحوقٍ خاصٍّ مصنوعٍ منْ نوعٍ منَ البكتيريَا التِي تتكاثرُ طبيعيًّا، تُعرَفُ بالبكتيريَا العصويةِ؛ فهيَ تُنتجُ بروتينًا شديدَ السُّمّيّةِ، يسبّبُ موتَ حفارِ الذرةِ. إلا أنّ هذَا المسحوقَ المعدلَ وراثيًّا لا يمكنُهُ الوصولُ إلَى المحصولِ كلِّهِ، لذلكَ لم يستطعِ القضاءَ عليها جميعًا. كانَ علَى العلماءِ البحثُ عنْ حلٍّ آخرَ. وفي بدايةِ عامِ ١٩٩٣م، استخدمَ العلماءُ تقنيةَ الهندسةِ الوراثيةِ لإدخالِ السمِّ المستخرَجِ منَ البكتيريَا العصويةِ، وحَقْنِ المادةِ الوراثيةِ للذُّرةِ مباشرةً بهذَا السمِّ. وظهرتْ سُلالاتٌ منْ هذهِ الذرةِ معدّلةٌ وراثيًّا، لتُنتجَ السمَّ نفسَه الذي تنتجُه البكتيريَا العصويةُ. لذا أصبحَ نباتُ الذرةِ المعدّلُ وراثيًّا قادرًا، علَى حمايةِ نفسهِ عندَما تهاجمُه حشرةُ حفارِ الذرةِ. وقدِ استطاعَ هذَا النوعُ منَ الذُّرَةِ القضاءَ علَى ٩٩٪ منْ يرقاتِ حفارِ الذرةِ.



الفراشةُ الملكةُ العملاقةُ

إنّ الهندسةَ الوراثيةَ تقنيةٌ جديدةٌ، قدْ تكونُ مفيدةً لصحةِ البشرِ، والأنظمةِ البيئيةِ. ويقومُ العلماءُ بدراسةِ الكائناتِ الحيةِ المعدلةِ وراثيًّا، وأثرِهَا في النباتاتِ والحيواناتِ الأخرَى. إلا أنّ علماءَ البيئةِ قلقونَ أنْ تكونَ حبوبُ اللّقاحِ الناتجةُ عنِ الذُّرةِ المعدّلةِ وراثيًّا ضارةً، وتسببُ الموتَ لكثيرٍ منَ الحشراتِ غيرِ المؤذيةِ، ومنها الفراشةُ. ويتساءَلُ العلماءُ عنْ تأثيرِ الكائناتِ الحيةِ المعدّلةِ وراثيًّا في صحةِ الإنسانِ، عندَ استعمالِهَا في الموادِّ الغذائيةِ. ومَا زالَ العلماءُ يواصلونَ البحثَ عنْ إجاباتٍ للأسئلةِ المتعلقةِ بالهندسةِ الوراثيةِ.





بكتيريا عصويةٌ

السببُ والنتيجةُ

- السببُ إجابةٌ عنْ سؤالٍ لماذاَ حدثَ الشيءُ.
- النتيجةُ إجابةٌ عنْ سؤالٍ ما نتيجةُ حدوثِ الشيءِ.

أكتبُ عنْ

١. أوضِّحُ أثرَ البكتيريَا العصويةِ في حشرةِ حفارِ الذرةِ.

٢. أذكرُ المشكلاتِ التِي قدْ تسبِّبُها زراعةُ الذرةِ المعدلةِ وراثيًّا للحشراتِ الأخرَى وللبيئةِ.

مراجعةُ الفصلِ ٢

ملخّصٌ مصوّرٌ



الدَّرْسُ ٢-١: الخلايا تُنتجُ خلايا جديدةً بوساطةِ الانقسامِ المتساوي.

الدَّرْسُ ٢-٢: تَتحكّمُ الصفاتُ التي تَنتقلُ منَ الآباءِ إلى الأبناءِ، في شكلِ الأبناءِ وسُلوكِهم.



المَطْويّاتُ أُنَظِّمُ أفكاري

أُلصقُ المطويّاتِ التي عمِلْتُها في كلِّ درسٍ على ورقةٍ كبيرةٍ مقوّاةٍ. وأستعينُ بهذهِ المطوياتِ على مراجعةِ ما تعلّمْتُهُ في هذا الفصلِ.

المفــردات

أُكْمِلُ كُلًّا منَ الجُملِ الآتيةِ بالمفردةِ المناسِبةِ:

- صفةٌ متنحيةٌ
- الجينُ
- الغريزةُ
- الانقسامُ المتساوي
- دورةُ الخليةِ
- الوراثةُ

١. انتقالُ الصّفاتِ منْ جيلٍ إلى آخرَ يُسمَّى ....

٢. يَنتجُ عنْ .... خليتانِ متماثلتانِ.

٣. تُحمَلُ المعلوماتُ الكيميائيةُ للصفةِ المَوروثةِ على ....

٤. الصِّفةُ الوراثيةُ التي تَمنَعُها صِفةٌ سائدةٌ منَ الظهورِ تُسمَّى ....

٥. .... عمليةٌ مستمرةٌ منَ النموِّ والانقسامِ لإنتاجِ خلايا جديدةٍ وتعويضِ الخلايا الميتةِ.

٦. .... سلوكٌ ومهاراتٌ تولَدُ معَ الإنسانِ أو الحيوانِ.

المهــاراتُ والأفكــارُ العلميــةُ

أُجيبُ عَنِ الأَسْئلَةِ الآتيةِ:

٧ **التتابعُ.** أصفُ بالترتيبِ مراحلَ الانقسامِ المتساوي.

٨ **الكتابةُ التوضيحيةُ.** أوضّحُ كيفَ يمكنُ لمخطط السلالة أنْ يساعدَ العلماءَ علَى دراسةِ توريثِ الصفاتِ.

٩ **ألاحظُ.** كيفَ أتفحّصُ الخليةَ، وأدرسُ مكوناتِهَا؟

١٠ **التفكيرُ الناقدُ.** إذا كانَ للطفلِ أبوانِ يحملانِ الجينَ السائِدَ لعيونٍ بُنيّةِ اللونِ، فهلْ يكونُ للطفلِ عيونٌ بُنيةٌ أيضًا؟ أفسّرُ إجابتي.

١١ **أستخدمُ الأرقامَ.** ما عددُ خلايا البكتيريا التي تنتجُ عن ٤ خلايا بعدَ انقسامِهَا انقسامًا متساويًا مرةً واحدةً فقطْ؟

الفِكْرَةُ العَامَّةُ

١٢ كيفَ تنقلُ المخلوقاتُ الحيةُ الصفاتِ إلى أبنائِها؟

التقويمُ الأدائيُّ

صِفاتُ العائلةِ

الهدف

أتعرّفُ الصفاتِ الموروثةَ في عائلتِي أو عائلةِ أحدِ أصدقائِي.

ماذا أعملُ؟

١. أجمعُ صُورًا تُظْهِرُ ثلاثةَ أجيالٍ في العائلةِ على الأقلِّ. أحاولُ إيجادَ صُورٍ لأكثرَ منْ شخصٍ في كلِّ جيلٍ. وإذا أمكنَ، أختارُ صورًا تظهرُ أشخاصًا أعمارُهم متقاربةٌ.

٢. أَنظرُ إلى الصُورِ لأتعرَّفَ الصّفاتِ الجسميةَ التي يَملِكُها كلُّ شَخصٍ.

٣. أَضعُ الصِّفاتِ المشتركةَ للعائلةِ في قائمةٍ، وأذكرُ مَنْ يشتركُ فيها؟

أُحلّلُ نَتائجي

◀ أُراجعُ صفاتِ الأشخاصِ في الجيلِ الأخيرِ. من أينَ ورِثوا كلًّا منْ هذِهِ الصفاتِ؟

أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ

ما العمليتانِ اللتانِ يظهرُهما الشكلُ؟

أ. التلقيحُ والانقسامُ المتساوي.


ب. الانتشارُ والبناءُ الضوئيُّ

ج. النموُّ والانقسامُ المتساوِي

د. الإخصابُ والانقسامُ المتساوي



الفصلُ ٣

تصنيفُ المادةِ

الفِكْرَةُ العَامَّةُ

ما خصائصُ الأنواعِ المختلفةِ منَ المادةِ؟

المفرداتُ

الخصائصُ الفيزيائيةُ

صفاتٌ يمكنُ ملاحظتُها وقياسُها دونَ تغييرٍ في طبيعةِ المادةِ.



الكثافةُ

مقدارُ الكتلةِ في وحدةِ الحجومِ منَ المادةِ.



المخلوطُ

مادتانِ أوْ أكثرَ تمتزجان، بحيثُ لا تتكوّنُ مادةٌ جديدةٌ.



المحلولُ

مخلوطٌ مكوّنٌ منْ مادةٍ مذابةٍ في مادةٍ أخرَى.

- الكتلةُ
- الوزنُ
- الحجمُ
- الطفوُ
- المائعُ
- الموصليةُ
- المخلوطُ غيرُ المتجانسِ
- المخلوطُ المتجانسُ
- السبيكةُ
- الذوبانيةُ
- التقطيرُ



الدرسُ ٣-١

الخصائصُ الفيزيائيةُ للمادةِ



أنظرُ وأتساءلُ

تنفصلُ قطعٌ جليديةٌ ضخمةٌ منْ جليدياتِ المناطقِ القطبيةِ، وتسقطُ في الماءِ، ومعَ ضخامةِ حجومِها إلّا أنها تطفُو على سطحِ الماءِ. مَا الذِي يجعلُ بعضَ الموادِّ تطفو وبعضَها الآخرَ ينغمرُ؟

أستكشف

نشاطٌ استقصائيٌّ

مَا كثافةُ الماءِ؟

أكوِّنُ فرضيَّةً

هـلْ تعتمـدُ كثافةُ الماءِ على كمّيّتـه؟ إذا غيّرْتُ كميّةَ الماءِ فهـلْ تتغيّرُ كثافتُهُ؟ أكتبُ إجابتي في صورةِ فرضيةٍ كالآتي: "إذا غيّرْتُ كميةَ الماءِ، فإنّ كثافةَ الماءِ سوف ... ".

أختبرُ فرضيتي

١ **أقيسُ.** أحددُ كتلةَ الوعاءِ الشفافِ الجافّ، ثمَّ أصبُّ ماءً في المخْبارِ المُدرّجِ ليصل إلى تدريجِ ٢٥ مل. ولقياسِ كميةِ الماءِ بدقّةٍ أضعُ المخْبارَ المدرّجَ أمامَ عينيّ بحيثُ تكونُ قاعدةُ تقعُّرِ سطحِ الماءِ عندَ مستوى نظري، ويجبُ أنْ يكونَ مستوَى قاعدةِ التقعُّرِ عندَ التدريجِ ٢٥ مل. أسكبُ الماءَ في الوعاءِ الشفافِ، وأقيسُ كتلةَ الماءِ والوعاءِ معًا.

٢ **أسجلُ البياناتِ.** أسجلُ كتلةَ الوعاءِ فارغًا، ثم كتلةَ الوعاءِ والماءِ معًا.

٣ **أستخدمُ الأرقامَ.** أحدّدُ كتلةَ الماءِ عنْ طريقِ طرحِ كتلةِ الوعاءِ الفارغِ منَ الكتلةِ الكليةِ للوعاءِ والماءِ. أسجلُ النتائجَ.

٤ **أستخدمُ الأرقامَ.** أحدّدُ كثافةَ الماءِ. وكثافةُ المادةِ هيَ كميةُ كتلةِ المادةِ في حجمٍ معينٍ. أقسّمُ كتلةَ الماءِ بالجراماتِ على حجمِ الماءِ بالمللترات، وأقرّبُ الإجابةَ إلى أقربِ منزلةٍ عشريةٍ.

٥ أكرّرُ الخطواتِ من ١ – ٤ ثلاثَ مراتٍ، وأستخدمُ ٥٠ مل، و٧٥ مل، و١٠٠ مل منَ الماءِ في كلِّ مرةٍ.

٦ **أتواصلُ.** أمثّلُ النتائجَ التي حصلْتُ عليها في رسمٍ بيانيٍّ خطيٍّ بحيثُ يمثّلُ المحورُ الأفقيُّ الحجمَ، والمحورُ الرأسيُّ الكتلةَ.

أَستخلصُ النتائجَ

٧ **أفسّرُ البياناتِ.** هَلْ تتغيرُ كثافةُ الماءِ مع تَغيرِ كُتلته؟

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

هـلْ هـذه العلاقـةُ صحيحةٌ وتنطبـقُ على سوائلَ أخـرى؟ أكررُ هـذا النشاطَ مستخدمًا الزيتَ. هل يصحُّ هذا في الأجسامِ الصُّلْبَةِ؟

أحتاجُ إلى:



- ميزان ذي كفتيْن
- كتل معيارية
- وعاء شفاف جافّ
- مخْبار مُدرَّج
- ماء

الخطوة ١



الخطوة ١



ما الخصائصُ الفيزيائيةُ للمادةِ؟

الخصائـصُ الفيزيائيةُ لمادةٍ هيَ صفاتٌ يمكـنُ ملاحظتُها دونَ أنْ تغيّرَ في طبيعةِ المادةِ، وتسـاعدُها هذهِ الخصائصُ على تمييزِ الموادِّ بعضِها مـنْ بعضٍ. ومـنَ الخصائـصِ الفيزيائيةِ، الكثافـةُ، واللـونُ، والرائحةُ، والقساوةُ، والمغناطيسيةُ، والموصلية، ودرجةُ الغليانِ، والملمسُ.

الألماسُ والماءُ والهواءُ جميعُها موادُّ، والمادةُ كلُّ شـيءٍ لهُ كتلةٌ وحجمٌ. **والكتلـةُ** هـيَ كميةُ المادةِ في الجسـمِ وكتلةُ أيِّ جسـمٍ لا تتغيّرُ. يسـتعملُ العلماءُ الميزانَ ذا الكفتينِ لقياسِ كتلةِ جسمٍ بمقارنتِهِ بكتلٍ معياريةٍ، وعادةً تقاسُ الكتلةُ بوحدةِ الجرامِ أوِ الكيلوجرامِ (١ كجم = ١٠٠٠ جم).

أمَّا **الوزنُ** فهو قوةُ جذبِ الأرضِ (الجرمِ) للجسمِ. فلوْ حاولتُ الإمساكَ بكُرةٍ فلزيةٍ بيدٍ وكرةِ سـلةٍ باليدِ الأخرَى فإني أشعرُ أنَّهما مختلفتانِ. إنَّ مَا أشـعرُ بـه هوَ وزنُ الجسـمينِ. وتختلفُ أوزانُ الأجسـامِ علَى القمرِ والكواكبِ المختلفةِ.

إنَّ وزنـي علَـى القمرِ أقلُّ مِنْ وزنـي علَى الأرضِ؛ لأنَّ قـوةَ جاذبيةِ القمرِ لجسمي أقلُّ منْ قوة جاذبيةِ الأرضِ لهُ، ويعودُ ذلكَ إلى أنَّ كتلةَ القمرِ أقلُّ منْ كتلةِ الأرضِ.

نسـتعملُ الميزانَ النابضيَّ (الزنبركيّ) لقياسِ أوزانِ الأجسـامِ، ويقاسُ الـوزنُ بوحـدةٍ تُسـمَّى النيوتن (١ نيوتـن = قوة جـذب الأرض لكتلة مقدارها ١ , ٠ كجم تقريبًا)، والحيّزُ الذي يشغلُهُ الجسمُ يُسمَّى **الحجمَ**.

أقرأُ و أتعلمُ

◀ الفكرةُ الرئيسةُ

تؤثـر الخصائصُ الفيزيائيـةُ للمـوادِّ في وظائفِها، وطريقـةِ تفاعُلها مـعَ مـوادَّ أخرى.

◀ المفرداتُ

الخصائصُ الفيزيائيةُ	الكثافةُ
الكتلةُ	الطفوُ
الوزنُ	المائعُ
الحجمُ	الموصليةُ

◀ مهارةُ القراءةِ



الاستنتاجُ

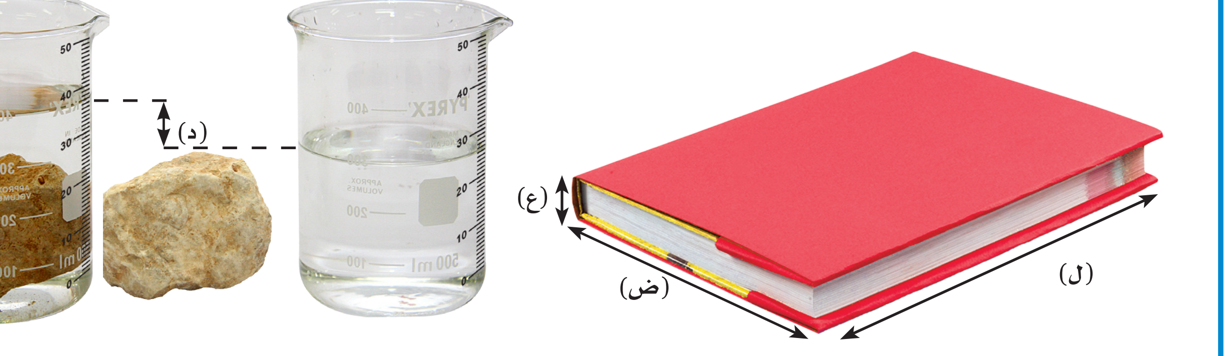
الإرشادات	ما أعرفُ	ما أستنتجُ

اختلافُ الوزنِ على الأرضِ والقمرِ

كتلةُ رائـدِ الفضـاءِ علـى القمـرِ وعلـى الأرضِ متسـاويـةٌ، بينمـا وزنُهُ علـى القمرِ أقلُّ مـن وزنِهِ على الأرضِ.



قياسُ الحجمِ



قياسُ الحجمِ

يمكنُني بسهولةٍ حسابُ حجمِ جسمٍ منتظمٍ مثلِ متوازي مستطيلاتٍ صُلْبٍ، وذلكَ عنْ طريقِ ضرْبِ طولِهِ (ل) في عرضِهِ (ض) في ارتفاعِهِ (ع): ل × ض × ع. ومعَ ذلكَ هناك أجسامٌ غيرُ منتظمةِ الشكلِ، ولا يمكنُ قياسُ أبعادِها بسهولةٍ باستعمالِ المسطرةِ، ولقياس حجم جسم غير منتظم يتم غمره تمامًا في ماءٍ موضوع في مخبارٍ مدرجٍ، وقياسِ التغيرِ في ارتفاعِ الماءِ؛ حيثُ إنَّ مقدارَ ارتفاعِ الماءِ المُزاحِ بالملترات يشيرُ إلى حجمِ الجسمِ بالسنتمتراتِ المكعبةِ.

ويمكنُ قياسُ حجمِ السائلِ عنْ طريقِ صَبِّ السائلِ في مِخْبارٍ مُدرَّجٍ، وقراءةِ التدريجِ الذي يصلُ إليهِ مستوى السائلِ. ويقاسُ حجمُ السائلِ عادةً بالمليلترِ (١٠٠٠ مل = ١ لتر).

ويقاس حجمُ الجسمِ الصلبِ بوحداتٍ تُسمَّى السنتمترَ المكعبَ (سم^{٣}). و١ سم^{٣} يساوي حجمَ مكعبٍ طولُه ١ سم وعرضُه ١ سم وارتفاعُه ١ سم. و١ سم^{٣} يساوي ١ مللتر.

أمَّا الغازاتُ فهيَ تشغلُ أيَّ حيزٍ توضَعُ فيهِ، ويمكنُ قياسُ حجومِها من خِلالِ قياسِ حجومِ الأوعيةِ التي تشغلها.



أختبرُ نفسي

أستنتجُ. إذا أسقطْتُ جسمًا في ٥ مللترات منَ الماءِ، وارتفعَ الماءُ إلى تدريجِ ٨ مللتراتٍ، فما حجمُ الجسمِ؟

التفكيرُ الناقدُ. ما الفرقُ بينَ الكتلةِ والوزنِ؟

مَا الكثافةُ؟ مَا قوةُ دفعِ المائعِ (الطَّفْوُ)؟

الكثافة

إذَا كانَ صندوقٌ كبيرٌ مغطًّى بغطاءٍ علويٍّ فارغًا فإنَّ حجمَ هذَا الصندوقِ كبيرٌ، لكنَّ كتلتَه صغيرةٌ. فإذَا وضعتُ عددًا من الكراتِ المعدنيةِ فِي الصندوقِ فإنَّ كتلتَه تزدادُ ويبقَى حجمُه ثابتًا. وكلَّما أضفتُ عددًا أكبرَ منَ الكراتِ عملتُ علَى زيادةِ كثافةِ الصندوقِ. **الكثافةُ** هيَ مقدارُ الكتلةِ في وحدةِ الحجومِ منَ المَادةِ (كتلةُ وحدةِ الحجومِ).

وتقاسُ الكثافةُ بوحدةِ جرامٍ لكلِّ سنتيمترٍ مكعّبٍ (جم/ سم٣). ومنْ ذلكَ كثافةُ الماءِ ١ جم/ سم٣، ولإيجادِ كثافةِ جسمٍ صُلْبٍ أقسمُ كتلةَ الجسمِ بالجراماتِ على حجمِهِ بالسنتيمترات المكعّبةِ.

$$\text{الكثافة} = \frac{\text{الكتلة}}{\text{الحجم}}$$

ويمكنُ لجسميْنِ لهما الحجمُ نفسُه أنْ تكونَ كثافتاهما مختلفةً. أفترِضُ أنَّ ثمّةَ صندوقيْنِ لهما الحجمُ نفسُه؛ أحدُهما مملوءٌ بالريشِ، والآخرُ مملوءٌ بالحديدِ. أيُّهما تكونُ كثافتُهُ أكبرَ؟ صندوقُ الحديدِ؛ لأنَّهُ يحوي كتلةً أكبرَ في حيزٍ مماثلٍ للمملوءِ بالريشِ.

ويطفُو الجسمُ إذَا كانَ أقلَّ كثافةً منَ السائلِ أوِ الغازِ الذي يوضَعُ فيه، وينغمرُ (يغرقُ) إذَا كانَ أكثرَ كثافةً منهُ. ويمكنُ أنْ تطفوَ سفينةٌ مصنوعةٌ منَ الفولاذِ علَى الماءِ رغمَ أنَّ كثافةَ الفولاذِ أعلَى منْ كثافةِ الماءِ؛ لأنَّ هيكلَ السفينةِ وحجراتِها مملوءةٌ بالهواءِ، مما يجعلُ الكثافةَ الكليةَ للسفينةِ أقلَّ منْ كثافةِ الماءِ، فتطفُو علَى سطحِهِ. قال تعالى: ﴿ أَلَمْ تَرَ أَنَّ ٱلْفُلْكَ تَجْرِى فِى ٱلْبَحْرِ بِنِعْمَتِ ٱللَّهِ لِيُرِيَكُم مِّنْ ءَايَٰتِهِۦٓ إِنَّ فِى ذَٰلِكَ لَءَايَٰتٍ لِّكُلِّ صَبَّارٍ شَكُورٍ ﴿٣١﴾ ﴾ لقمان.



كثافةُ بعضِ الموادِّ الشائعة

المادةُ	الكثافة جم/ سم٣
الهيليومُ	٠,٠٠٠١٧٥
الهواءُ	٠,٠٠١٣
الريشُ	٠,٠٠٢٥
الجليدُ	٠,٩٢
الماءُ	١
الفولاذُ	٧,٨
الجليسرين	١,٢٦١
الذهب	١٩,٣
الألومنيوم	٢,٧
النحاس الأحمر	٨,٩
الزئبق	١٣,٦

كيفَ تطفُو السفنُ الثقيلةُ؟



أقرأُ الصورةَ

كيفَ يساعدُ الهواءُ داخلَ هذهِ السفينةِ المصنوعةِ منَ الفولاذِ علَى طَفوِها؟

إرشادٌ: أيُّ الموادِّ كثافتُها أقلُّ: الهواءُ أمِ الماءُ؟

تطفو بالوناتُ الهيليوم هذه في الهواء لأنَّ كثافةَ الهيليوم أقلُّ منْ كثافة الهواء.

قوّةُ دفع المائع (الطَّفْوُ)

يصفُ **الطفوُ** قدرةَ جسمٍ علَى مقاومةِ الانغمارِ في مائعٍ، و**المائعُ** سائلٌ أوْ غازٌ. وتنشأُ قوةُ الدّفعِ (الطفوُ) لأنَّ الجسمَ في أثناءِ الانغمارِ يُبعِدُ المائعَ عنْ طريقِه ليحلَّ محلَّه، وفي الوقتِ نفسِه يدفعُ المائعُ الجسمَ إلَى أعلَى. فكيفَ ينغمرُ الجسمُ؟ وكيفُ يطفو؟

يمكنُ تفسيرُ طفوِ الجسمِ أوِ انغماره حسبَ مبدأِ أرخميدسَ، وينصُّ علَى أنَّ قوةَ الدفعِ (الطفوَ) تساوِي وزنَ المائعِ المُزاحِ. فإذا كانَتْ قوةُ الدفعِ أكبرَ منْ وزنِ الجسمِ فإنَّ الجسمَ يطفُو، ومثالُ ذلكَ، يطفُو مكعبُ الجليدِ إلى أعلَى في اتجاهِ سطحِ الماءِ في كأسٍ زجاجيةٍ؛ لأنَّ قوةَ الدفعِ أكبرُ منْ وزنِ مكعبِ الجليدِ.

ويفسرُ مبدأُ أرخميدسَ لماذَا تطفُو السفنُ في الماءِ والبالوناتُ في الهواءِ. إذًا الطفوُ يعتمدُ علَى الكثافةِ. ولذلكَ يمكنُ جعلُ أيِّ شيءٍ يطفُو أو يغطسُ إذا غيرتُ كتلتَه أو حجمَه بحيثُ تتغيرُ كثافتُه وكُلَما زادتْ كثافةُ السائلِ زادتْ قوةُ دفعِه للجسمِ، حتى يصبحَ الجزءُ الطافي منْه أكبَر.

يعتمدُ الطفوُ أيضًا علَى شكلِ الجسمِ. فإذَا وضعتُ قطعةَ ألومنيوم في الماءِ فإنَّها ستنغمرُ، لكنْ إذا صنعْنا منَ القطعةِ نفسِها علبةً منَ الألومنيوم، فإن العلبةَ يمكنُ أنْ تطفوَ. لماذَا؟ لأنَّ علبةَ الألومنيوم تحتوِي علَى هواءٍ، وذلكَ يعني أنَّ كثافتَها أقلُّ منْ كثافةِ الماءِ، فتطفُو.

نشاط

تأثيرُ الكثافة

١ **أتوقعُ.** ماذا يحدثُ إذا سكبتُ ماءً، وجليسرينًا، وزيتَ أطفالٍ (جونسون)، وزيتَ ذرةٍ في مِخْبارٍ مُدرَّجٍ دونَ أنْ أمزجَها معًا.

٢ **أقيسُ.** أضيفُ صبغةً ملونةً زرقاءَ إلى ٢٠ مل منَ الماءِ، وأسكبُ الماءَ في مِخْبارٍ مُدرّجٍ سعتُهُ ١٠٠ مل.

٣ **ألاحظُ.** أسكبُ ببطءٍ ٢٠ مل منْ زيتِ الذرة في المِخْبارِ المُدرّجِ، ثمّ ٢٠ مل منَ الجليسرين، ثمّ ٢٠ مل منْ زيتِ الأطفالِ. أصفُ ما يحدُث لكلّ مادةٍ في المِخْبارِ المُدرّجِ.

٤ **أتواصلُ.** أرسمُ مخططًا يبيّنُ المِخْبارَ المُدرَّجَ والموادَّ فيه، وأكتبُ أسماءَها.

٥ **أستنتجُ.** علامَ يدلُّ المخططُ بشأنِ كثافة كلّ مادةٍ؟

٦ **أتوقّعُ.** لو وضعْتُ زرَّ قميصٍ في المِخْبارِ المُدرّجِ فأينَ يستقرُّ؟ وأينَ تستقرُّ كذلكَ قطعةُ فلّينٍ وقطعةُ نقدٍ معدنيةٌ؟ أجربُ.



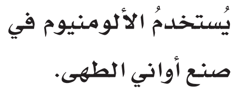


أختبرُ نفسي

أستنتجُ. كيفَ تؤثرُ الكثافةُ في قدرةِ الجسمِ على الطفوِ؟

التفكيرُ الناقدُ. كيفَ يمكنُ لجسمٍ كتلتُه صغيرةٌ أنْ يكونَ أعلى كثافةً منْ جسمٍ كتلتُه كبيرةٌ ؟

الموادُّ الموصلةُ والموادُّ العازلةُ



يُستخدمُ الألومنيوم في صنع أواني الطهى.





يَسري التيارُ الكهربائيُّ في أسلاك النحاس.

أقرأُ الصورةَ

ما الخصائصُ الفيزيائيةُ للأجسامِ الظاهرةِ في الصورِ أعلاهُ؟

إرشادٌ: أبحثُ عنْ صفاتٍ تساعدُني على تحديدِ طبيعةِ الأجسامِ.

ما الموصلية؟

الموصليةُ صفةٌ فيزيائيةٌ تصفُ قدرةَ المادةِ على توصيلِ الحرارةِ والكهرباء. ويختلفُ انتقالُ الحرارةِ والكهرباءِ في الموادِّ الموصلةِ عنهُ في الموادِّ العازلةِ.

تشملُ الموصلاتُ فِلزّاتٍ منها الألومنيوم والنحاسُ والذهبُ والفضةُ، وتسمحُ هذهِ بانتقالِ الكهرباءِ والحرارةِ فيها بسهولةٍ. النحاسُ موصلٌ جيدٌ، ويُستخدمُ غالبًا في الدوائرِ الكهربائيةِ. والزجاجُ، والمطاطُ، والبلاستيكُ والخشب والسيراميك موادُّ عازلةٌ تقاومُ انتقالَ الحرارةِ والكهرباءِ خلالها.



أختبرُ نفسي

أستنتجُ. كيفَ يساعدُ إنتاجُ أنواعٍ جديدةٍ منَ البلاستيكِ على تشجيعِ اختراعاتٍ وابتكاراتٍ جديدةٍ؟

التفكيرُ الناقدُ. أصفُ الأنواعَ المختلفةَ منَ الملابسِ والأدواتِ الواقيةِ التي يرتديها العاملونَ في المهنِ التي تتطلبُ استخدامَ الكهرباءِ والحرارةِ.

مراجعةُ الدرسِ ٣-١

ملخَّصٌ مصوَّرٌ



للمادةِ خصائصُ فيزيائيةٌ تميزُها، ويمكنُ قياسُ المادةِ بتحديدِ **كتلتِها، أو وزنِها، أوْ حجمِها**.



تقيسُ **كثافةُ** جسمٍ ما مقدارَ كتلتِه التي تشغلُ حيزًا معينًا.

تصفُ **الموصليةُ** قدرَةَ المادةِ على توصيلِ الحرارةِ والكهرباءِ.

المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أفْكاري

أعملُ مطويةً ثلاثيةً، وأكملُ العباراتِ فيها، وأضيفُ تفاصيلَ أخرَى حولَ الخصائصِ الفيزيائيةِ.



أفكّرُ وأتحدّثُ وأكتبُ

١ **الفكرةُ الرئيسةُ.** أيُّ شيءٍ له كتلةٌ وحجمٌ يُسمّى ....

٢ **المفرداتُ.** يمكنُ حسابُ كثافةِ جسمٍ باستخدامِ .... وَ ....

٣ **أستنتجُ.** كيفَ يساعدُ تسخينُ هواءٍ في بالونٍ على طفوِه في الهواءِ؟

الإرشادات	ما أعرفُ	ما أستنتجُ

٤ **التفكيرُ الناقدُ.** أصممُ تجربةً أحدّدُ فيها ما إذا كانَ جسمٌ ما مصنوعًا منْ ذهبٍ خالصٍ؟

٥ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** أيٌّ ممّا يأتي ليسَ منَ الخصائصِ الفيزيائيةِ للمادةِ:

أ. القساوةُ
ب. درجةُ الغليانِ
ج. الكثافةُ
د. الجمالُ

٦ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** قدرةُ الجسمِ على مقاومةِ الانغمارِ في السوائلِ أوِ الغازاتِ هيَ:

أ. الوزنُ
ب. الطفْوُ
ج. الكتلةُ
د. الحجمُ

العُلُومُ وَالكِتَابَةُ

الكتابةُ التوضيحيةُ

ترتفعُ الغواصةُ إلى سطحِ المحيطِ، ثمّ تغوصُ في الماءِ، وضحْ كيفَ يحدثُ هذا؟

العُلُومُ وَالرِّيَاضِيَّاتُ

قياسُ الكثافةِ

وُضعَتْ قطعةٌ منَ الصلصالِ كتلتُها ٢٢ جم في مِخْبارٍ مُدرّجٍ يحتوي على ماءٍ، ارتفعَ مستوَى الماءِ منْ ٤٠ إلى ٥٥ مل، مَا كثافةُ الصلصالِ؟

الدرسُ ٣-٢

الماءُ والمخاليطُ

أنظرُ وأتساءلُ

يطلقُ الأخطبوطُ مادةً تُسمَّى الحِبْرَ، تذوبُ ببطء في الماء، وتساعدُ الأخطبوطَ على تجنُّب الخطرِ. تذوبُ موادُّ مختلفةٌ بنسبٍ مختلفةٍ. علامَ يدلُّنا ذوبانُ مادةٍ ما؟

هلْ يمكنُ فصلُ مكوناتِ حبرِ قلمِ التخطيطِ؟

أتوقعُ

أتخيلُ أنّ ملابسِي قدْ تلطخَتْ بحبرٍ تسرّبَ منْ قلمِ تخطيطٍ. ما أوّلُ شيءٍ يمكنُ أنْ أفعلَه لإزالةِ الحبرِ عنْ ملابسِي؟ وماذا يمكنُ أنْ يحدثَ لو غُمرتِ الملابسُ وعليْها الحبرُ في الماءِ؟ أكتبُ توقعي كالآتي: "إذا غُمرتْ ملابسُ عليها بقعٌ منْ أنواعٍ مختلفةٍ من الحبرِ في الماءِ، فإنها سوفَ ... ".

أختبرُ توقعي

١ أقيسُ. ⚠ **أكونُ حذرًا.** أقصُّ ثلاثَ قطعٍ منْ ورقةِ الترشيحِ؛ طولُ كلٍّ منْها ١٠ سم، وعرضُها ٥ سم.

٢ **استخدمُ المتغيراتِ.** أضعُ نقطةَ حبرٍ سوداءَ صغيرةً (قطرُها حواليَ ٠,٥ سم) علَى كلِّ ورقةِ ترشيحٍ باستعمالِ قلمِ تخطيطٍ أسودَ من نوعٍ مختلفٍ في كلِّ مرةٍ. يجبُ أنْ تكونَ النقاطُ على بُعْدِ ٢ سم منَ الحافةِ السفلَى لورقةِ الترشيحِ.

٣ **أُجربُ.** أضعُ إحدى الأوراقِ داخلَ الكأسِ، وأثبّتُها باستعمالِ مشبكٍ. أضيفُ الماءَ إلى الكأسِ بما يكفي ليلامسَ طرفَ الورقةِ، بحيثُ يكونُ سطحُ الماءِ أسفلَ نقطةِ الحبرِ.

٤ **ألاحظُ.** بعدَ ١٠ دقائقَ، أرفعُ ورقةَ الترشيحِ، وأضعُها على منشفةٍ ورقيةٍ، وأراقبُ ورقةَ الترشيحِ المبللةَ حتّى تجفَّ. أكررُ الخُطوةَ السابقةَ معَ أوراقِ الترشيحِ الأخرى.

٥ **أفسرُ البياناتِ.** ماذا حدثَ لنقطِ الحبرِ والماءِ؟ هلْ تأثرتْ أنواعُ الحبرِ الثلاثةُ بالطريقةِ نفسِها؟

أستخلصُ النتائجَ

٦ أستنتجُ. لماذا أعتقدُ أنّ بعضَ الألوانِ انتقلَتْ عبرَ ورقِ الترشيحِ مسافةً أكبرَ منْ غيرِها.

أستَكْشِفُ أكْثَرَ

أغيرُ الموادَّ المستعملةَ في النشاطِ، وأستعملُ الكحولَ الطبيَّ بدلاً منَ الماءِ. هل يكونُ نمطُ البقعِ هو نفسَه لكلِّ حبرِ قلمٍ في كلِّ مرةٍ؟ هلْ يمكنُ استعمالُ هذهِ الطريقةِ على أنَّها طريقةٌ موثوقةٌ لتحديدِ نوعِ الحبرِ؟

أحتاجُ إلى:



- مقصّ
- ورقة ترشيح
- مسطرة
- ثلاثة أقلام تخطيط سوداء قابلة للغسلِ ومختلفة الأنواعِ
- مشابك ورق
- كأس بلاستيكية
- ماء
- مناشف ورقية


الخطوة ٢


الخطوة ٣

أقرأُ و أتعلَّمُ

◀ الفكرةُ الرئيسةُ

يمكنُ أنْ تمتزجَ الموادُّ لتكوِّنَ المخاليطَ. تحتفظُ كلُّ مادةٍ في المخلوطِ بخصائصِها.

◀ المفرداتُ

المخلوطُ

المخلوطُ غيرُ المتجانسِ

المخلوطُ المتجانسُ

المحلولُ

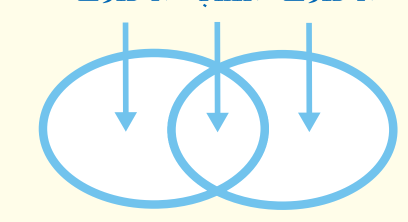
السبيكةُ

الذوبانيةُ

التقطيرُ

◀ مهارةُ القراءةِ

المقارنةُ



ما المخاليطُ؟

للوهلةِ الأولى لا يبدو أنَّ هناك شيئًا مشتركًا بينَ السَّلَطةِ وقطعةِ العُمْلةِ الفضيةِ والهواءِ، ومعَ ذلكَ فإنَّ كلًّا منْ هذهِ الأشياءِ مخلوطٌ. و**المخلوطُ** مادّتانِ أوْ أكثرُ تمتزجانِ معًا، ولا تكوِّنانِ مادةً جديدةً.

وخصائصُ الموادِّ في المخلوطِ لا تتغيّرُ عندَما تُمزجُ موادُّه معًا، ومثالُ ذلك السلطةُ التي يمكنُ أنْ تحتويَ على طماطمَ وخيارٍ وغيرِ ذلكَ منَ الخضراواتِ، وعندَما تُخلطُ قطعُ هذهِ الخَضْراواتِ تبقَى قطعُ الطماطمِ محافظةً على لونِها وشكلِها وطعمِها. ويمكنُ فصلُ المخلوطِ عادةً إلى مكوناتِه، فكما حدثَ في إعدادِ السلطةِ. فإنَّه يمكنُ فصلُ مكوناتِها.

المخلوطُ غيرُ المتجانسِ

السلطةُ مخلوطٌ يحتوي على مكوناتٍ مختلفةٍ بمقاديرَ مختلفةٍ، فقدْ يحتوي مثلًا علَى طماطمَ بكمياتٍ كبيرةٍ أوْ قليلةٍ. ولا توجدُ قواعدُ لخلطِ الموادِّ، وقدْ يكونُ أحدُ مكوناتِ السلطةِ في جزءٍ منْها أكثرَ ممَّا في الأجزاءِ الأخرَى، كمَا يمكنُ تمييزُ المكوناتِ بعضُها من بعضٍ، وهيَ بذلكَ مخلوطٌ غيرُ متجانسٍ.

المخلوطُ غيرُ المتجانسِ مخلوطٌ تتوزّعُ الموادُّ المكوّنةُ لهُ بشكلٍ غيرِ منتظمٍ، ويمكنُ تمييزُ مكوّناتهِ بعضِها منْ بعضٍ بالعينِ المجردةِ.

وعندَ تفحُّصِ مخلوطٍ منَ الملحِ والرملِ الأبيضِ قدْ يبدوانِ متشابهينِ لأولِ وهلةٍ، لكنْ باستعمالِ العدسةِ المكبرةِ يمكنُ ملاحظةُ أنَّهما مختلفانِ. أفكرُ في طريقةٍ لفصلِ الملحِ عنِ الرملِ الأبيضِ.

السوائلُ والغازاتُ أيضًا تشكِّلُ مخاليطَ غيرَ متجانسةٍ. ومنْ ذلكَ الحليبُ الطازجُ، حيث تتكوّنُ على سطحِهِ طبقةٌ منَ الدهونِ. ويحتوي الغلافُ الجويُّ في يومٍ غائمٍ على مخلوطٍ غيرِ متجانسٍ منَ الغيومِ والهواءِ. وفي الحقيقةِ فإنَّ الهواءَ نفسَهُ مخلوطٌ منْ غازاتٍ مختلفةٍ.

الضبابُ مخلوطٌ منَ الماءِ والهواءِ



مخلوطُ الكبريت والحديد



مركبٌ منَ الحديدِ والكبريت

المخلوط المتجانس

هنـاكَ أنـواعٌ متعـددةٌ مـنَ المخاليـطِ، بعضُـها لا يمكنُ تمييـزُ مكوناتِـه، حتَّـى لـوْ احتفظَـتْ تلـكَ المكونـاتُ بخصائصِهـا. ومـنْ ذلكَ العطـورُ والروائحُ فـي الهواءِ؛ فـإذا فُصلـتِ الموادُّ الموجـودةُ في العطرِ، فقـدْ نَجدُ أنَّ بعضهـا له رائحةٌ غيرُ مسـتحبةٍ. وعندَما تُمزجُ معًا تكوّنُ العطورَ وتعطِي رائحةً مستحبَّةً. وهذا يعني أنَّ المخلوطَ متجانسٌ في كلِّ أجزائِه.

المخلـوطُ المتجانسُ مخلوطٌ تتـوزّعُ الموادُّ المكوّنةُ له بشكلٍ منتظمٍ، ولا يمكنُ تمييزُ مكوّناتِهِ بعضِها منْ بعضٍ بالعيـنِ المجـرّدةِ. العديدُ منَ المنتجـاتِ الغذائيةِ تعالَجُ لتكونَ متجانسةً فِي تركيبِها.

المخاليطُ والمركباتُ

عنـدَ مـزجِ برادَةِ الحديدِ والكبريـتِ يتكونُ منهما مخلوطٌ ويحتفـظُ كلٌّ منهمـا بخصائصِـه. فبـرادةُ الحديـدِ مـادةٌ مغناطيسـيةٌ، والكبريتُ مسـحوقٌ أصفرُ؛ لـذا يمكنُ فصلُ برادَةِ الحديدِ عنْ مسحوقِ الكبريتِ باستعمالِ المغناطيسِ.

ومـعَ ذلكَ فإنّه في حالةِ تسـخينِ الحَديـدِ والكبريتِ معًا فإنَّـه يمكنُ أنْ يتفاعلا كيميائيًّا ليكوّنَا مركبًا بمادةٍ جديدةٍ لهَـا خصائـصُ فيزيائيـةٌ تختلفُ عـنْ خصائـصِ كلٍّ منَ عنصـري الحديدِ والكبريـتِ، يطلق عليها اسـم كبريتيدِ الحديـدِ لا تنجذبُ نحـوَ المغناطيـسِ، ولونُها ليسَ لونَ مسـحوقِ الكبريـتِ المُصْفَرِّ، إنَّهـا معدنٌ بألـوانٍ ناصعةٍ تشبهُ كثيرًا لون الذهبِ.

حفظُ الكتلة

إذا أضفْـتُ ١٠٠ جم منَ الملحِ إلى ١٠٠ جم منَ الرملِ فـإنَّ الكتلـةَ الكليـةَ لهمَـا ٢٠٠ جـم. إنَّ كتلـةَ أيِّ جـزءٍ يضـاف إلى المخلوط تضـافُ إلى الكتلـةِ الكليةِ. وهذَا يحقـقُ قانونَ حفظِ الكتلةِ، الذي ينصُّ على أنَّ الكتلةَ لا تفنَى ولا تُستحدثُ في عمليةِ إعدادِ المخاليطِ.

أختبرُ نفسي

أقـارنُ. فيـم يشبُـهُ مخلـوطُ الكبريـت وبـرادةُ الحديدِ مركبَ كبريتيد الحديد، وفيمَ يختلفانِ؟

التفكيـرُ الناقـدُ. أكتـبُ ثلاثـةَ أمثلـة عـنْ مخاليطَ غير متجانسة وأخرى متجانسة توجدُ في مدرستي أوْ صفّي، وأوضّحُ لماذا تعدُّ كذلكَ.

هلِ المحاليلُ مخاليطُ متجانسةٌ؟

عنـدَ خلطِ الملحِ بالماءِ يبدو أنَّ الملـحَ قدْ اختفَى، لكنَّهُ في الواقعِ ما زالَ موجودًا، ويمكنُ تذوقُ طعمِه في الماءِ. ويبدُو مذاقُ المخلوطِ متشابهًا في جميعِ أجزاءِ الكأسِ.

عندَمـا يـذوبُ الملـحُ ينفصلُ إلـى دقائقَ صغيـرةٍ جدًّا، ويشـكّلُ الملحُ في الماءِ محلولاً. **والمحلولُ** خليطٌ منْ مـادةٍ تـذوبُ في مادةٍ أخـرى. وتكونُ خصائـصُ جميعِ أجزاءِ المحلولِ متشابهةً.

يتكـوَّنُ المحلولُ مـنَ جزأينِ هما: المـذابُ وهوُ المادةُ التـي تـذوبُ، والمُذِيبُ وهـوَ المـادةُ التي يـذوبُ فيها المـذابُ. ففـي محلـولِ الملحِ والمـاءِ يكـونُ الماءُ هو المُذيبَ، والملحُ هو المُذابَ.

ليستْ جميعُ المحاليلِ سـائلةً؛ فقدْ تكونُ صلبةً كَما في معظمِ السبائكِ. **والسبيكةُ** مخلوطٌ مكوّنٌ منْ فلزٍّ أوْ أكثرَ ممـزوجٍ مـعَ مـوادَّ صُلْبةٍ أخـرى، وتُعدُّ معظمُ السـبائكِ محاليلَ. نسـتعملُ أنواعًا مختلفةً منَ السبائكِ في حياتنا اليوميـةِ، فالفولاذُ سـبيكةٌ، يُصنَعُ معظمُها مـنَ الحديدِ والكربــونِ، وهـو قـويٌّ جـدًّا، ويستعملُ فـي البنـاءِ.

والفـولاذُ المقـاومُ للصدأِ سـبيكةٌ قويةٌ لا تتآكلُ بسـرعةٍ حتَّـى لـو تعرَّضـتْ للمـاءِ أوِ الرطوبـةِ، وينتـجُ الفـولاذُ المقـاومُ للصـدأِ عنْ خلـطِ كميةٍ كبيـرةٍ منَ الكـرومِ معَ الحديدِ والكربونِ وفلزاتٍ أخرَى.

الذوبانيةُ في المحاليلِ

إذا أضيفـتْ كميـةٌ قليلـةٌ مـنَ السـكرِ إلى المـاءِ نحصلُ علـى محلولٍ يسـمَّى محلولَ سـكرٍ مخفـفٍ، مما يعني أنَّ جزيئاتٍ قليلةً منَ السـكرِ قدْ ذابتْ في الماءِ. ويكونُ مذاقُ الماءِ حلوًا قليلًا. لكنْ معَ إضافةِ المزيدِ منَ السكرِ إلـى المحلـولِ تزيدُ نسـبةُ المادةِ المذابةِ فـي المحلولِ، ويعبَّرُ عنْ ذلكَ بأنَّ تركيزَ السـكرِ في المحلول زائدٌ، أيْ أنّ جزيئاتٍ أكثرَ منَ السكرِ قد ذابتْ فيهِ، وكلَّما أضيفَتْ كميةٌ أكبرُ منَ السكرِ إلى المحلولِ يزيدُ تركيزُه، ويصبحُ مذاقُه أحلَى.

هـلْ يمكنُ إذابةُ أيِّ كميةٍ من السـكرِ في الماءِ؟ عندَ حدٍّ معيـنٍ ألاحظُ أنَّ السـكرَ لا يـذوبُ في الماءِ، وترسَّـبتْ بلّوراتُـه في قـاعِ الكأسِ. يمكنُ في هـذهِ الحالةِ تحريكُ السـكرِ لإذابةِ كميـةٍ إضافيةٍ، لكـنْ إذَا اسـتمرتْ إضافةُ



السكرِ فلنْ يذوبَ حتَّى مع استمرارِ التحريكِ، ويوصفُ المحلـولُ في هذهِ الحالةِ أنهُ محلولٌ مشـبعٌ، ويعبَّرُ عنْ خاصيةِ المادةِ عندَها بالذوبانيةِ. **الذوبانيةُ** هيَ أكبرُ كميةٍ مـنَ المذابِ يمكـنُ إذابتُها في كميةٍ معينـةٍ منَ المذيبِ عندَ درجةِ حرارةٍ وضغـطٍ معينينِ. فذوبانيّةُ الملح مثلًا ٠,٤ جـرامٍ من الملـحِ في ١ جرامٍ من الماءِ، وذلك في درجةِ حرارةِ الغرفةِ.

وتؤثـرُ مجموعةٌ منَ العواملِ في ذوبانيـةِ الموادِّ، ومنها تحريـكُ المحلـولِ أوْ تفتيتُ دقائقِ المُـذابِ إلى دقائقَ أصغـرَ لمسـاعدةِ الموادِّ المُذابـةِ على الذوبانِ بسـرعةٍ أكبـرَ. وتؤثرُ الحرارةُ أيضًـا في ذوبانيةِ المـوادِّ؛ فبعضُ المـوادِّ – لا جميعُهـا – يمكـنُ زيـادةُ ذوبانيتِهـا بزيـادةِ درجةِ الحرارةِ، ومنها السـكرُ؛ إذ تزداد ذوبانيته بشـكلٍ ملحـوظٍ عندَ زيادةِ درجةِ الحـرارة، أمَّا ملحُ الطعامِ فلا تزداد ذُوبانيتُه بشكلٍ ملحوظ بارتفاعِ درجةِ الحرارةِ.

المحاليلُ والسلامةُ

بـعـضُ الـمحـاليـلِ سـامّـةٌ، كـمـا أنَّ مـزجَ بـعـضِ المحاليـلِ قـدْ يُنتـجُ مركبـاتٍ جديـدةً يمكـنُ لبعضِهـا أنْ يكـونَ خطيـرًا. لهـذا السـببِ يجـبُ ألَّا تختلـطَ مـوادُّ التنظيـفِ المنزليـةُ معًـا، ويجـبُ دائمًـا قـراءةُ التحذيـراتِ التـي علـى عُبـوّاتِ المـوادِّ الكيميائيـةِ.

نشاط

تحضيرُ محلول مشبع

١ **أتوقعُ.** ما كميةُ الملحِ التي يمكنُ أنْ تذوبَ في ١٠٠ مللترٍ منَ الماءِ؟

٢ **أقيسُ.** أزنُ ١٠ جراماتٍ منْ ملحِ الطعامِ باستعمالِ الميزانِ.

٣ **أجربُ.** أضيفُ ملحَ الطعامِ إلى ١٠٠ مل منَ الماءِ في كأسٍ زجاجيّةٍ، وأحركُ حتّى يذوبَ الملحُ كليًّا، ويبدو المحلولُ صافيًا.

٤ أكرِّرُ الخُطوةَ ٢، ٣ حتى يتوقفَ الذوبانُ، ويبدأَ الملحُ في الترسبِ في قاعِ الكأسِ.

٥ **أستخدمُ الأرقامَ.** ما كميةُ الملحِ التي ذابَتْ في الماءِ؟ هلْ كانَ توقُّعي صحيحًا؟

٦ **أستنتجُ.** لماذا لا يُرى الملحُ بعدَ ذوبانِه؟

٧ **أتوقعُ.** اعتمادًا على بياناتي، أقدّرُ كميةَ الملحِ التي تذوبُ في لترٍ واحدٍ منَ الماءِ في درجةِ حرارةِ الغرفةِ.



أختبر نفسي

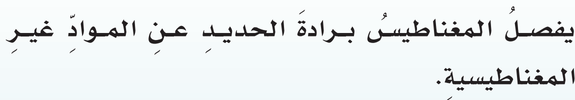
أقارنُ. ما الفرقُ بينَ المحلولِ المخفّفِ والمحلولِ المشبعِ؟

التفكيرُ الناقدُ. لماذا يكون المحلول المكوّن من ١٥جم سكر و١٠٠مل ماء أكثر تخفيفًا من المحلول المكوّن من ١٥جم سكر و٥٠مل ماء؟

كيفَ يمكنُ فصلُ المخاليطِ؟

يمكـنُ فصلُ أجـزاءِ المخلـوطِ باسـتخدامِ طرائقَ فيزيائيـةٍ. إنَّ الطرائـقَ الفيزيائيـةَ تسـاعدُ علـى فصـلِ أجـزاءِ المخلـوطِ دونَ تغييـرِ خصائصِها أوْ نوعِهـا. فمثـلاً، الحبـرُ فـي معظـمِ الأقـلامِ خليطٌ مـنَ الصبغاتِ، يمكـنُ فصلُها بتمريرِهـا عبرَ ورقِ الترشيحِ؛ لأنَّ الأصباغَ المختلفةَ تنتقلُ خلالَ ورقِ الترشيحِ بسرعاتٍ مختلفةٍ.




يفصلُ المغناطيسُ برادةَ الحديدِ عنِ الموادِّ غيرِ المغناطيسيةِ.

تسـاعدُ الخصائـصُ المختلفةُ للمـوادِّ على فصلِ مكونـاتِ المخاليـطِ. ومـنْ هـذهِ الخصائـصِ: المغناطيسـيةُ، والكثافةُ، ودرجةُ الغليـانِ، ودرجةُ الانصهارِ، وجميعُها خصائصُ تُستخدمُ في فصلِ المخاليطِ.

النَّخْلُ

يفصلُ المنخلُ الموادَّ ذاتَ الحجومِ المختلفةِ.



تطفُـو قطعُ الخشبِ في الماءِ، وتترسَّبُ الصخورُ في القاعِ. يمكنُ كشطُ قطعِ الخشبِ وتجفيفُها.



عندَ إضافةِ الماءِ إلى ملحٍ ورملٍ يذوبُ الملحُ في الماءِ ولا يـذوبُ الرمـلُ. يمكـنُ استـخـدامُ مُرشِّحٍ لفصـلِ الرملِ عنِ الماءِ المالحِ.



يتبخرُ الماءُ منْ محلولِ الماءِ المالحِ، ويبقَى الملحُ.



أختبرُ نفسي

أقارنُ. ما الفرقُ بينَ النَّخْلِ والتَّرشيحِ؟

التفكيرُ الناقدُ. كيـفَ يمكنُنـي فصـلُ مخلوطٍ مكوّنٍ منْ أنـواعٍ مختلفـةٍ منْ بـذورِ الفاصولياءِ المُجَفَّفَةِ؟



عمليةُ التقطيرِ

أقرأُ الشكلَ

ماذا يحدثُ للماءِ بعدَ التسخينِ؟

إرشادٌ: أتتبعُ مسارَ الماءِ خلالَ عمليةِ التقطيرِ.

ما التقطيرُ؟

التقطيرُ عمليةٌ تُفصلُ فيها مكوناتُ مخلوطٍ بوساطةِ التبخرِ والتكثفِ، ويمكنُ إجراءُ ذلكَ عنْ طريقِ تسخينِ محلولٍ منَ الماءِ والملحِ؛ حيثُ لكلٍّ منهُما درجةُ غليانٍ تختلفُ عنِ الأخرى؛ فالماءُ لهُ درجةُ غليانٍ منخفضةٌ وسيغلي أولاً، ويتحوَّلُ إلى غازٍ، ويَترِكُ الدورقَ. أمَّا الملحُ فيبقى في الدورقِ؛ لأنَّه لمْ يصلْ إلى درجةِ غليانِه. ثمَّ يتكاثفُ بخارُ الماءِ في أنبوبِ التبريدِ، وينسابُ إلى دورقٍ آخرَ. وعندَ هذهِ المرحلةِ يكونُ قدْ تمَّ فصلُ جزأَيِ المحلولِ تمامًا.



أختبرُ نفسي

أقارنُ. كيفَ يختلفُ التبخّرُ عنِ التكثفِ؟

التفكيرُ الناقدُ. يوجدُ في مملكةِ البحرينِ العديدُ منْ محطاتِ تقطيرِ المياهِ. ما أهميةُ هذهِ المحطاتِ؟

مراجعـةُ الدرسِ ٣-٢

ملخَّصٌ مصوَّرٌ



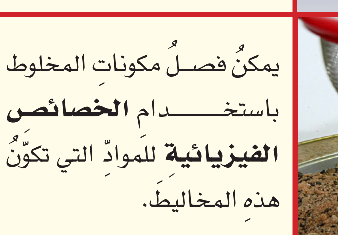
المخلـوطُ مزيـجٌ ناتـجٌ عـنْ خلـطِ مادتيْـنِ أوْ أكثـرَ دونَ أنْ تتكـوّنَ مـادةٌ جديـدةٌ، والمخاليـطُ نوعـانِ؛ متجانسةٌ وغيرُ متجانسةٍ.

المحلـولُ مخلـوطٌ مـنْ مادةٍ ذائبـةٍ في مادةٍ أخـرَى؛ بحيثُ تبـدُو الخصائصُ متشابهةً في جميعِ أجزاءِ المحلولِ.

يمكنُ فصـلُ مكوناتِ المخلوطِ باستخـدامِ **الخصائصِ الفيزيائيةِ** للموادِّ التي تكوّنُ هذهِ المخاليطَ.



أَعملُ مطويّةً كالمبينةِ في الشـكلِ، أكمـلُ الجمـلَ مبينًـا مـا تعلّمتُـهُ عـنِ المخلـوطِ والمحلـولِ وطرائقِ فصلِ المخاليطِ، وأُعطي أمثلةً على ذلكَ.

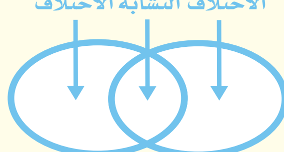


أفكّرُ وأتحدّثُ وأكتبُ

١ **الفكـرةُ الرئيسـةُ**. كيـفَ يختلـفُ المخلـوطُ عـنِ المُركّبِ؟

٢ **المفـرداتُ**. المخلـوطُ الذي يتكـوّنُ منْ فلـزٍ أوْ أكثرَ وموادَّ صُلْبةٍ أخرى يُسمّى ....

٣ **أقارنُ**. كيفَ يختلفُ المُذابُ عنِ المُذيبِ؟



٤ **التفكيـرُ الناقـدُ**. كيـفَ أستخـدمُ درجـةَ الغليـانِ والذوبانيـةَ بوصفهما خاصيتينِ لمادةٍ ما لفصلِها عنْ مخلوطٍ؟

٥ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ**. **أيٌّ ممَّا يأتي غالبًا ما يبطئُ عمليةَ الذوبانِ؟**

أ. استخدامُ قطعٍ كبيرةٍ منَ المُذابِ.

ب. تحريكُ المُذابِ.

ج. استخدامُ قطعٍ صغيرةٍ منَ المُذابِ.

د. استخدامُ كميةٍ قليلةٍ منَ المُذابِ.

٦ **أختـارُ الإجـابـةَ الصحيـحةَ**. **مـا نـوعُ المخلوطِ المكوّنِ منَ الملحِ والماءِ؟**

أ. مخلوطٌ غيرُ متجانسٍ.

ب. مخلوطٌ متجانسٌ.

ج. سبيكةٌ.

د. مركّبٌ.

العُلومُ والكِتابَةُ

الكتابةُ التفسيريةُ

أكتبُ فقـرةً أشـرحُ فيهـا كلَّ خُطْـوةٍ منَ الخُطـواتِ التـي أقترحُ استخدامَهـا لكـيْ أفصـلَ مخلوطًا منْ بـرادةِ الحديـدِ والكبريتِ وكراتٍ زجاجيةٍ.

العلومُ والمُجتمعُ

بحثٌ في الفلزاتِ

أقرأُ عنِ السبائكِ الآتيةِ: النحاسِ الأصفرِ، البرونزِ، الفولاذِ. أبيّنُ كيفَ استُعملَتْ هذهِ المخاليطُ في الفنِّ، والعمارةِ.

أعملُ كالعلماءِ

أحتاجُ إلى:


ملعقةٍ


موادّ لإعدادِ المخلوطِ


كأسٍ بلاستيكيةٍ


منخلٍ


صحنٍ زجاجيّ عميقٍ


كيسٍ بلاستيكيّ



مغناطيسٍ


قِمْعٍ


ورقةِ ترشيحٍ

كيفَ يمكنُ فصلُ المخلوطِ؟

أكوّنُ فرضيةً

كيفَ يمكنُ استخدامُ الخصائصَ الفيزيائيةِ لفصلِ مكوناتِ المخلوطِ بَعضِها عنْ بعضٍ؟ أكتبُ إجابتي بصيغةِ فرضيةٍ: إذا مزجْنا الملحَ، والرملَ، والحَصى، وبرادةَ الحديدِ، وخرزًا بلاستيكيًّا معًا فعندَها يمكنُ استخدامُ الخصائصَ الفيزيائيةِ الآتيةِ لفصلِ الأجزاءِ في المخلوطِ:

.... تُستخدمُ في فصلِ الملحِ،

و........................ تستخدمُ في فصلِ الرملِ،

و........................ تستخدمُ في فصلِ الحَصى،

و........................ تُستخدمُ في فصلِ برادةِ الحديدِ،

و........................ تستخدمُ في فصلِ الخرزِ البلاستيكيِّ.

أختبرُ فرضيَّتي

١ آخذُ ملعقةً منْ كلٍّ منَ الملحِ والرملِ والحَصَى وبرادةِ الحديدِ والخرزِ البلاستيكيِّ، وأضعُها جميعًا في كأسٍ بلاستيكيّةٍ. وهكذا أكوّنُ المخلوطَ الذي أستخدمُهُ في هذهِ التجربةِ، وأسجلُ ملاحظاتِي بعدَ كلِّ خطوةٍ منَ الخطواتِ التاليةِ.


الخطوة ١







٢ **أجرّبُ.** أضعُ المنخلَ فوقَ الصحنِ الزجاجيِّ العميقِ، وأسكبُ المخلوطَ فيهِ. أهزُّ المنخلَ حتّى يتوقفَ سقوطُ أيِّ دقائقَ منْهُ في الصحنِ، وأنقلُ الموادَّ التي بقيَتْ في المنخلِ إلى وعاءٍ آخرَ.

٣ أقلبُ كيسَ البلاستيكِ منَ الداخلِ إلى الخارجِ، وأضعُ داخلَهِ مغناطيسًا، ثمَّ أمرّرُ المغناطيسَ فوقَ الصحنِ. أقلبُ الكيسَ البلاستيكيَّ مرةً أخرَى لتجميعِ الموادِّ التي التقطَها المغناطيسُ داخلَهُ.

٤ أضيفُ الماءَ إلى ما تبقّى منَ المخلوطِ حتى يصلَ مستواهُ إلى ارتفاعِ ٢ سم فوقَ الموادِّ الموجودةِ في الوعاءِ. أستعملُ الملعقةَ لجمعِ الموادِّ التي طفَتْ على سطحِ الماءِ، وأضعُها جانبًا.

٥ أحركُ المخلوطَ، وأضعُ ورقةَ الترشيحِ في القِمْعِ وأسكبُ المخلوطَ فيه، وأستعملُ كأسًا زجاجيةً لتجميعِ الماءِ الراشحِ.

٦ **ألاحظُ.** أتركُ كأسَ الماءِ في مكانٍ جافٍّ ودافئٍ مدةَ يوميْنِ.

أستخلصُ النتائجَ

٧ **أستنتجُ.** ما العمليةُ المسؤولةُ عنْ فصلِ الماءِ عنِ الملحِ؟

٨ **أتواصلُ.** أشاركُ زملائي في مناقشةِ كيفيّةِ فصلِ مكوّناتِ المخلوطِ المختلفةِ. أقارنُ نتائجي معَ فرضيّتي، وأراجعُها وأعدِّلُها إذا لزمَ الأمرُ.

مراجعةُ الفصل ٣

ملخّصٌ مصوَّرٌ



الدَّرْسُ ٣-١: تحدّدُ الخصائصُ الفيزيائيةُ للموادِّ وظائفَها وتفاعُلِها معَ الموادِّ الأخرى.



الدرس ٣-٢: يمكنُ للموادِّ أنْ تمتزجَ معًا لتكوين مخلوط. وتحافظُ كلُّ مادة في المخلوط على خصائصِها.

المَطْويّاتُ أُنظِّمُ أفْكاري

أُلصقُ المطويّاتِ التي صنعْتُها في كلِّ درسٍ علَى ورقةٍ كبيرةٍ.

أستعينُ بهذهِ المطوياتِ علَى مراجعةِ ما تعلّمْتُهُ في هذا الفصلِ.



يمكنُ قياسُ المادةِ بـ .....

كثافةُ جسمٍ ما ......

الموادُّ الموصلةُ والموادُّ العازلةُ ......

المفـــردات

أكمِلْ كُلًّا منَ الجملِ الآتيةِ بالمفردةِ المناسبةِ:

الخَصائص الفيزيائيَّة	الكُتلة
المخلُوط	السَّبيكة
الكثافة	المحلُول
التبخُر	

١. .... مخلوطٌ منْ فِلِزٍّ أوْ أكثرَ وموادّ صلبةٍ أخرى.

٢. .... ينتجُ عنْ مزجِ مادتيْنِ أوْ أكثرَ دونَ تغييرٍ في خصائصِهما.

٣. العمليةُ التي يتحولُ فيها السائلُ إلى غازٍ تُسمَّى ....

٤. صفاتُ المادةِ التي يمكنُ ملاحظتُها وقياسُها دونَ تغييرٍ في طبيعتِها تُسمَّى ....

٥. المخلوطُ المتجانسُ المكوَّنُ منْ مادةٍ مُذابةٍ في مادةٍ أخرَى يُسمَّى ....

٦. .... هيَ مقدارُ مَا في الجسمِ منْ مادةٍ.

٧. .... هي مقدارُ الكتلةِ في حجمٍ معينٍ منَ المادةِ.

المهاراتُ والأفكارُ العلميةُ

أجيبُ عَنِ الأسئلةِ الآتيةِ:

٨ **أقارنُ.** ما طرائقُ الفصلِ التي يمكنُ أنْ أستخدمَها لفصلِ مكوّناتِ مخلوطِ ماءٍ مالحٍ معَ رملٍ؟ وما الخصائصُ الفيزيائيةُ التي أختبرُها في كلِّ طريقةٍ؟

٩ **الكتابةُ القصصيةُ.** أتخيّلُ نفسي بطلاً، وحُجزْتُ في قلعةٍ منَ الجليدِ. كيفَ يمكنُني تغييرُ الخصائصِ الفيزيائيةِ للجليدِ لأتمكنَ منْ مغادرةِ القلعةِ؟ أكتبُ قصةً أصفُ فيها هروبي منَ القلعةِ.

١٠ **أقيسُ.** أصفُ طريقتَيْنِ لقياسِ حجمِ متوازي مستطيلاتٍ مصنوعٍ منَ الحديدِ.

١١ **التفكيرُ الناقدُ.** كيفَ يمكنُكَ فصلُ الدخانِ عنِ الهواءِ النقيِّ؟

١٢ **أفسّرُ البياناتِ.** أيُّ الموادِّ الآتيةِ تطفُو على الماءِ؟ وأيُّها ينغمرُ؟ لماذَا؟

كثافاتُ بعضِ الموادِّ المألوفةِ (جم/سم³)	
الريشُ	٠,٠٠٢٥
ماءٌ	١
فولاذٌ	٧,٨

الفِكْرَةُ العَامَّةُ

١٣ ما خصائصُ الأنواعِ المختلفةِ منَ المادةِ؟

التقويمُ الأدائيُّ

لغزُ الحجم

الهدفُ

أعرفُ هلْ يتغيّرُ الحجمُ عندَما تمتزجُ مادّتانِ معًا.

ماذا أعملُ؟

١. لإعدادِ شرابٍ باستخدامِ مسحوقِ عصيرٍ، ما كميةُ الماءِ التي أحتاجُ إليها؟ وما كميةُ المسحوقِ التي أضيفُها إلى الماءِ؟ أتوقعُ حجمَ المحلولِ الكليَّ للشرابِ.

٢. أقيسُ كميةَ كلٍّ منَ الماءِ ومسحوقِ العصيرِ، كلٌّ على حِدَةٍ. أضيفُ المسحوقَ إلى الماءِ وأحرّكُ المزيجَ. وأقيسُ الحجمَ الكليَّ للشرابِ. أسجلُ قياساتي وملاحظاتي في جدولِ بياناتٍ.

أُحلّلُ نَتائجي

- هلْ حققَتِ التجرِبةُ توقُّعاتي؟ أوضّحُ ذلكَ.
- ماذَا يحدثُ لكلٍّ منَ المسحوقِ والماءِ عندَ مزْجِهما معًا؟

أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ

تمثّلُ الصورةُ المجاورةُ محلولًا منْ مادتينِ.

أيُّ العباراتِ الآتيةِ تصفُ المحلولُ؟

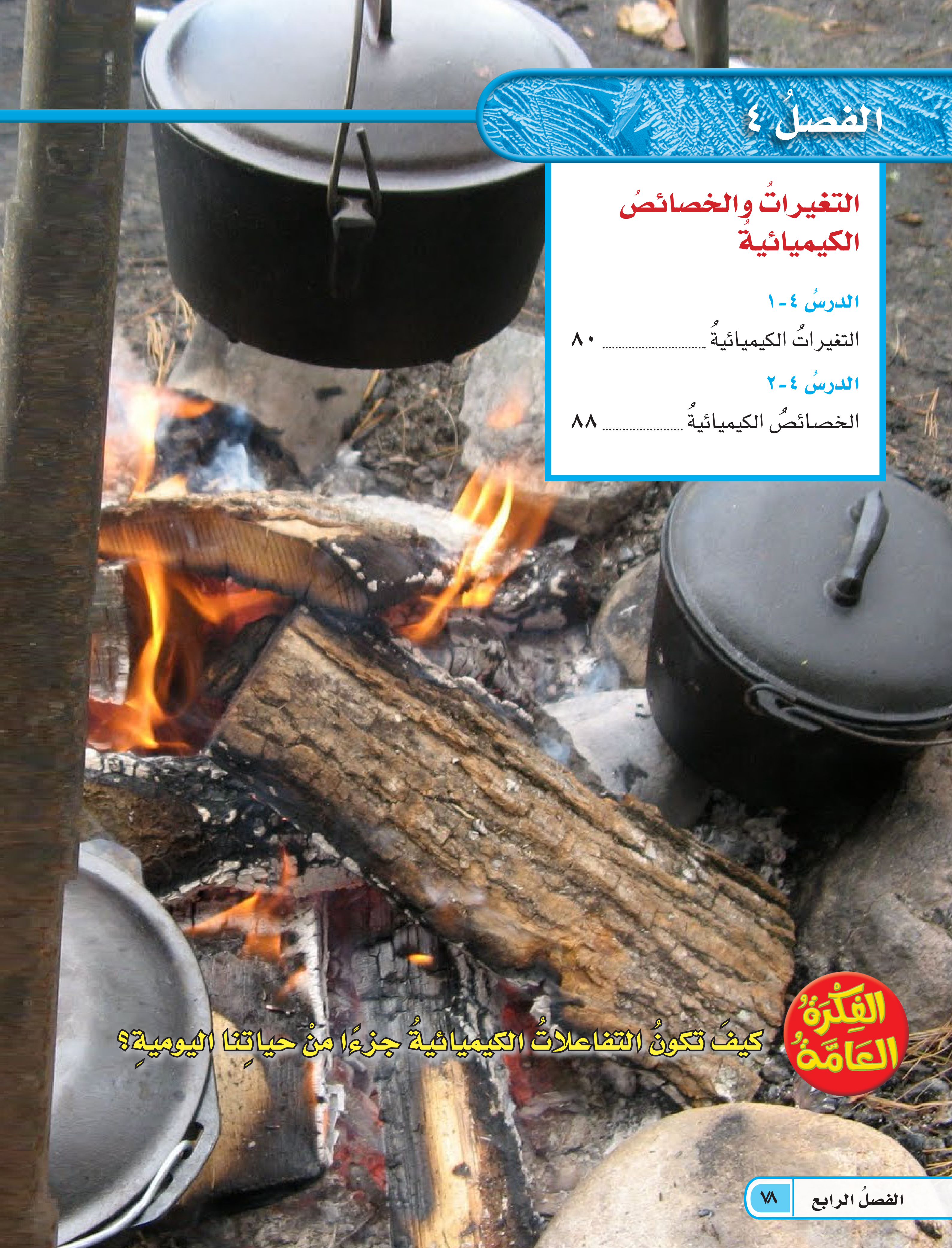


أ. ذوبانُ غازٍ في سائلٍ.

ب. ذوبانُ سائلٍ في غازٍ .

ج. ذوبانُ صلبٍ في سائلٍ.

د. ذوبانُ سائلٍ في صلبٍ.



الفصلُ ٤

التغيراتُ والخصائصُ الكيميائيةُ

الفِكْرَةُ العَامَّةُ

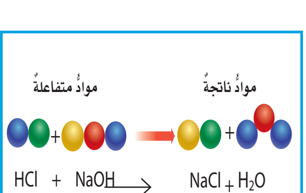
كيفَ تكونُ التفاعلاتُ الكيميائيةُ جزءًا منْ حياتِنا اليوميةِ؟

المفرداتُ



التغيّرُ الكيميائيُّ

تغيّرٌ في المادةِ ينتجُ عنْهُ مادةٌ جديدةٌ خصائصُها الكيميائيةُ تختلفُ عنْ خصائصِ المادةِ الأصليةِ.

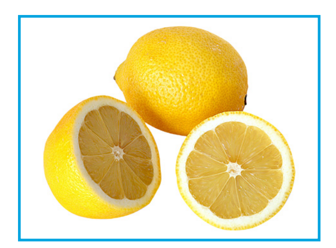


المعادلةُ الكيميائيةُ

تعبيرٌ عنِ الموادِّ المتفاعلةِ والموادِّ الناتجةِ بصورةٍ لفظيةٍ أوْ رمزيّة.

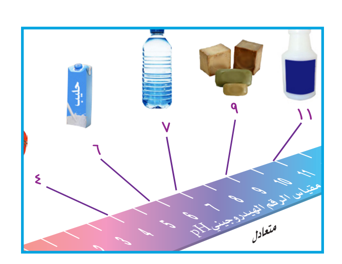
التفاعلُ الطاردُ للطاقةِ

تفاعلٌ كيميائيٌّ يُطلِقُ طاقةً حراريةً.



الحمض

مادة طعمُها لاذعٌ تتفاعلُ معَ الفلزاتِ مكونةً غازَ الهيدروجينِ.



الكاشفُ

مادة يتغيّرُ لونُها مع وجودِ الحمْضِ أو القاعدةِ.

الرابطةُ الكيميائيةُ

الموادُّ المتفاعلةُ

الموادُّ الناتجةُ

التفاعلُ الماصُّ للطاقةِ

الخاصيةُ الكيميائيةُ

القاعدةُ

الملحُ

التعادلُ



الدرسُ ٤-١

التغيراتُ الكيميائيةُ

أنظرُ وأتساءلُ

الصدأُ تغيّرٌ كيميائيٌّ يغيرُ لونَ الفلزِّ وتركيبَهُ. هذَا القاربُ المصنوعُ منْ مادةٍ فلزيةٍ كانَ فِي وقتٍ مَا لامعًا وأملسَ ومتينًا، إلا أنَّه فقدَ لونَه، وأصبحَ هشًّا سهلَ الكسرِ. مَا سببُ هذا التغيّرِ؟

أستكشفُ

نشاطٌ استقصائيٌّ

ماذا يحدثُ عندما يصدأُ الفلزُّ؟

أتوقعُ

ماذا أتوقَّعُ أنْ يحدُثَ عندَما تتفاعَلُ الموادُّ بعضها مَعَ بعضٍ؟ هل تتغيَّرُ الكتلةُ الكليّةُ للموادِّ قبلَ التفاعُلِ وبعدَهُ؟ أكتبُ جوابي في صورةِ توقّعٍ كالآتي: "عندَما يتعرّضُ فلزُّ الصوفِ الفولاذيِّ (سلك المواعينِ) للهواءِ والرطوبةِ فإنَّ الكتلةَ الكليَّةَ لها جميعًا قبلَ أن يصدأَ فلزُّ الصوفِ الفولاذيِّ وبعدَهُ......".

أختبرُ توقُّعي

١ **الاحظُ.** أنظُرُ من قربٍ إلى الصوفِ الفولاذيِّ باستعمالِ العدسةِ المكبرَةِ. وأصفُ خصائصَه.

٢ **أكونُ حذرًا.** ألبسُ القفازاتِ في كلِّ خطوةٍ، ألمس فيها الصوفَ الفولاذيَّ، وأغمرُه في كأسٍ زجاجيَّةٍ تحتوي على خلٍّ مدةَ دقيقتيْنِ، ثمّ أُخرِجُه وأعصرُه منَ الخلِّ. بعدها أغمرُ الصوفَ الفولاذيَّ في الماءِ وأخرجُه، ثمّ أعصرُه، وأضعُه رطبًا داخلَ الكيسِ البلاستيكيِّ الشفافِ، وأحبسُ الهواءَ في الكيسِ عند إغلاقِه.

٣ **أقيسُ.** أستعملُ الميزانَ والكتلَ المعياريةَ لقياسِ كتلةِ الكيسِ الممتلئِ، وأكتبُ قائمةً بجميعِ محتوياتِ الكيسِ، وأسجلُ كتلتَهُ.

٤ **أُجربُ.** أضعُ الكيسَ المغلقَ جانبًا مدةً منَ الزمنِ يحددُها معلّمي.

٥ **أسجلُ البياناتِ.** بعدَ انقضاءِ المدةِ التي حدّدَها معلمي أقيسُ كتلةَ الكيسِ الممتلئِ.

أستخلصُ النتائجَ

٦ **أفسرُ البياناتِ.** هلْ تغيّرتْ كتلةُ الكيسِ ومحتوياتُه؟ لماذا كانَ منَ المهمّ المحافظةُ علَى الكيسِ مغلقًا حتّى بعدَ أخذِ قياساتِي؟

٧ **أستنتجُ.** **أكونُ حذرًا.** الآنَ أفتحُ الكيسَ، وأستعملُ العدسةَ المكبرةَ، وأنظرُ إلى ما بداخلِه. هلْ محتوياتُ الكيسِ لها الخصائصُ نفسُها التي لاحظتُها سابقًا؟

٨ **أفسرُ البياناتِ.** أستخلصُ النتائجَ بالاعتمادِ على تجربتِي هذه، آخذًا في الاعتبارِ كتلةَ وخصائصَ الموادِّ في الكيسِ قبلَ التجربةِ، وبعدَها. ماذا أستنتجُ؟

أحتاجُ إلى:



- صوفٍ فولاذيٍّ (سلكِ مواعينَ)
- عدسةٍ مكبرةٍ
- كأسٍ زجاجيةٍ
- خلٍّ
- ماءٍ
- كيسٍ بلاستيكيٍّ قابلٍ للغلقِ
- ميزانٍ
- كتلٍ معياريةٍ
- قفازاتٍ يدويةٍ
- نظاراتٍ واقيةٍ



الخطوة ٢

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

هلْ ستتغيّرُ الكتلةُ في تجاربَ أخرى ينتج فيها مركباتٌ جديدةٌ؟ أجربُ باستخدامِ فلزٍ آخرَ لأختبرَ توقُّعِي، وأشاركُ زملائِي في الصفِّ في نتائجي.

أقرأُ و أتعلمُ

الفكرةُ الرئيسةُ

يحدُثُ التغيرُ الكيميائيُّ بسببِ تفكيكِ الروابطِ الكيميائيةِ أو تكوينِها.

المفرداتُ

الرابطةُ الكيميائيةُ

التغيّرُ الكيميائيُّ

الموادُّ المتفاعلةُ

الموادُّ الناتجةُ

المعادلةُ الكيميائيةُ

التفاعلُ الطاردُ للطاقةِ

التفاعلُ الماصُّ للطاقةِ

مهارةُ القراءةِ

السببُ والنتيجةُ



السببُ		النتيجةُ
	←	
	←	
	←	
	←	

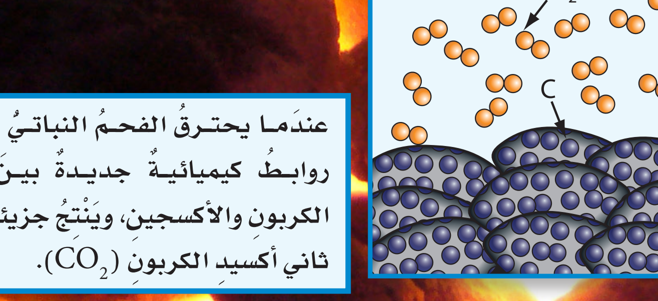
مَا التغيّراتُ الكيميائيّةُ؟

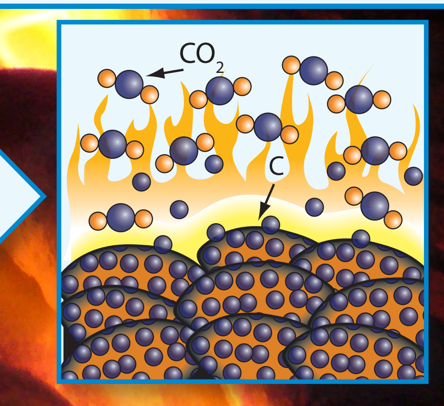
عرفتُ أنَّ التغيراتِ الفيزيائيةَ لاينتجُ عنها موادُّ جديدةٌ. فخلْطُ السكرِ معَ الماءِ مثلًا يغيرُ بعضَ الخصائصِ الفيزيائيةِ لكِلتا المادتيْنِ. ومعَ ذلكَ لا تتكوَّنُ موادُّ جديدةٌ عندَ خلطِهما. فإذا كانتِ التغيراتُ الفيزيائيةُ لا تنتجُ موادَّ جديدةً فكيفَ تتكوَّنُ الموادُّ الجديدةُ إذًا؟

تتكونُ الموادُّ منْ ذراتٍ مرتبطةٍ معًا. وعندَما ترتبطُ ذراتٌ معَ ذراتٍ أخرى تتكونُ الرابطةُ الكيميائيةُ. **والرابطةُ الكيميائيةُ** قوةٌ تجعلُ الذراتِ تترابَطُ معًا. إنَّ تكوينَ هذه الروابطِ أوْ تفكيكَهَا يغيرُ الخصائصَ الكيميائيةَ للمادةِ. ومنَ الأمثلةِ علَى التغيرِ الكيميائيِّ أنَّ مادةَ الفحمِ تتكوَّنُ منْ ذراتِ الكربونِ المترابطةِ. وعندَما يحترقُ الفحمُ فإنَّ جزيئاتِ الأكسجينِ في الهواءِ تترابَطُ معَ ذرّاتِ الكربونِ مُكوِّنةً جزيئاتٍ جديدةً منْ ثاني أكسيدِ الكربونِ، الذي يختلفُ في خصائصِه عن كلٍّ منَ الكربونِ والأكسجينِ.

إذًا **التغيُّرِ الكيميائيُّ** تغيرٌ ينتجُ عنهُ موادُّ جديدةٌ، لهَا خصائصُ كيميائيةٌ تختلفُ عنْ خصائصِ الموادِّ الأصليةِ. يمكنُ ملاحظةُ بعضِ العلاماتِ التي قد تدلُّ على حدوثِ التغيُّرِ الكيميائيِّ، ومنها تغيُّرُ اللونِ، وتصاعدُ الغازاتِ، وانطلاقُ الحرارةِ أوِ الضوءِ. ولكنَّ بعضَ هذهِ العلاماتِ قد تَظهرُ دونَ حدوثِ تغيّرٍ كيميائيٍّ، ومن ذلك تغيُّرُ لونِ الماءِ عندَ إضافةِ ملوِّناتِ الطعامِ. وتغيرُ اللونِ في هذهِ الحالةِ لا يدلُّ علَى حدوثِ تغيُّرٍ كيميائيٍّ؛ لأنَّ ملَوِّنَ الطعامِ والماءِ خليطٌ، ويمكنُ أنْ ينفصلَ أحدُهما عنِ الآخرِ بالتبَخُّرِ.

التغيّرُ الكيميائيُّ





عندَما يحترقُ الفحمُ النباتيُّ تتكونُ روابطُ كيميائيةٌ جديدةٌ بينَ ذرّاتِ الكربونِ والأكسجينِ، ويَنتُجُ جزيئاتُ غازِ ثاني أكسيدِ الكربونِ (CO_2).

وصفُ التغيّراتِ الكيميائيةِ

التغيـراتُ الكيميائيـةُ جـزءٌ من حياتِنَـا اليوميـةِ فهِي تمكنُ أجسـامنَا من القيامِ بوظائِفها، وتزوِّدُ وسـائلَ المواصلاتِ بالطاقةِ اللازمةِ لتحريكِهَا، وتغيرُ لونَ أوراقِ الشجرِ. إنَّ خَبْزَ العجينِ، وقلْيَ البَيضِ، وهضْمَ الطعامِ وحرق الورق جميعَها تغيّراتٌ كيميائيةٌ.

يسـتعملُ العلمـاءُ مُصطلـحَ التفاعـلِ الكيميائـيِّ للتعبيـرِ عـنِ التغيُّـرِ الكيميائيِّ والـذي يتضمنُ تكويـنَ أو تفكيكَ الروابـطِ بيْـنَ الـذراتِ. يتكـوّنُ التفاعـلُ الكيميائـيُّ منْ جزأيْـنِ هما **المـوادُّ المتفاعلـةُ**، وهي موادُّ موجـودةٌ قبلَ حـدوثِ التفاعُلِ الكيميائـيِّ. و**الموادُّ الناتجـةُ** وهيَ موادُّ تنتـجُ عنِ التفاعلِ الكيميائيِّ. يوصـفُ التفاعُلُ الكيميائيُّ **بالمعادلـةِ الكيميائيـةِ** التـي تعبِّـرُ عـنِ المـوادِّ المتفاعلـةِ والموادِّ الناتجةِ بصورةٍ لفظيةٍ أو رمزيةٍ. ويشـيرُ الرقمُ عنْ يسـارِ الرموزِ الممثّلةِ للجزيئاتِ إلـى عددِها في المعادلةِ الرمزيـةِ، وتمثِّـلُ المعادلـةُ أسـفلَ الصفحـةِ مثـالًا علَـى ذلكَ، ويفصلُ السـهمُ في المعادلـةِ الكيميائيةِ بينَ المـوادِّ المتفاعلةِ (الأكسـجينِ والهيدروجينِ) جهةَ ذيلِ السهمِ، والمـوادِّ الناتجةِ (الماءِ) جهةَ رأسِ السـهمِ، وأحيانًا تعلو السهمَ الشروطُ اللازمةُ لحدوثِ التفاعلِ.

تتكونُ الموادُّ المتفاعلةُ والموادُّ الناتجةُ منْ ذراتِ العناصرِ نفسِـها، ولكنْ أعيدَ ترتيبُها وطريقةُ ترابُطها. وهناكَ أعدادُ ذراتٍ متسـاويةٌ لـكلِّ عنصـرٍ علـى جانبَي السـهمِ. وهذَا يعنِـي أنَّ المعادلـةَ الكيميائيـةَ موزونةٌ. وهذا مـا يتفق مع قانـونَ حفْظِ الكتلةِ، والذي ينص علـى أن المادةَ لا تَفنَى ولا تُسْـتَحْدثُ خلالَ التفاعلِ الكيميائيِّ، وإنَّما تتحوّلُ منْ شـكلٍ إلـى آخرَ؛ وبنـاءً على هـذا القانـون فجميعُ الذرّاتِ الموجودةِ قبلَ التفاعلِ هيَ نفسُها موجودةٌ بعدَ انتهـاءِ التفاعـلِ. وتبقَى الكتلةُ الكليّةُ للمـوادِّ المتفاعلةِ قبلَ التفاعلِ وبعدَه (النواتج) ثابتةً (لا تتغير).

التفاعل الكيميائي



أقرأُ الصورةَ

ما بعضُ الدلائلِ التي تشيرُ إلى حدوثِ التَغيّرِ الكيميائيّ في الشكلِ؟

إرشادٌ: ما الدلائلُ التي أرَاها بحيثُ تُشيرُ إلى تكوّنِ موادَّ جديدةٍ؟



أختبرُ نفسي

السببُ والنتيجةُ. في المعادلةِ الكيميائيـةِ، مـاذا يَظهـرُ جهةَ ذيـلِ السهـمِ، وجهـةَ رأسِ السهمِ؟

التفكيرُ الناقدُ. إذا كانت الموادُّ المتفاعلةُ في التغيُّـرِ الكيميائـيّ تحتـوي علَى ثلاثـةِ عناصرَ، فماذا يمكنُ أنْ تتوقعَ للموادِّ الناتجةِ؟

$$2H_2 + O_2 \xrightarrow{\text{شرارة كهربائية}} 2H_2O$$

٢ جزيء هيدروجين + جزيء أكسجين ← (شرارة كهربائية) ٢ جزيء ماء

ما التفاعلاتُ الكيميائيةُ؟

هناكَ ثلاثةُ أنواعٍ رئيسةٍ منَ التفاعلاتِ الكيميائيةِ. النوعُ الأولُ **تفاعلُ الاتحادِ**، ويحدثُ عندَما ترتبطُ عناصرُ أوْ مركباتٌ معًا لتكوينِ مركّباتٍ جديدةٍ أكثرَ تعقيدًا. ويُستخدمُ تفاعلُ الاتحادِ في الصناعةِ في إنتاجِ الموادِّ الكيميائيةِ عامةً.

النوعُ الثاني **تفاعلُ التحللِ الكيميائيِّ**، وهو عكسُ تفاعلِ الاتحادِ الكيميائيِّ. وفي هذهِ الحالةِ تتفكَّكُ مركَّباتٌ معقَّدةٌ إلى موادَّ أبسطَ منها. وتحدثُ تفاعلاتُ التحلُّلِ في أجسامِنا يوميًّا. وعندَما تحلِّلُ الخلايا أجزاءَ الطعامِ فإنَّها تقومُ بتفاعلِ تحلّلٍ كيميائيٍّ.

والنوعُ الثالثُ هوَ **تفاعلُ الإحلالِ** الذي يحدثُ عندَما تتبادلُ العناصرُ أوْ الجزيئاتُ أماكنَها؛ حيثُ يحلُّ أحدُ العناصرِ أوِ الجزيئاتِ محلَّ آخرَ مكوِّنًا مركبًا جديدًا.

سرعة التفاعلات الكيميائية

تعتمدُ سرعةُ التفاعلِ الكيميائيِّ على عدةِ عواملَ؛ منْ أهمِّها درجةُ الحرارةِ، والتركيزُ (الكميةُ النسبيةُ للموادِّ المتفاعلةِ)، والضغطُ؛ فزيادةُ درجةِ الحرارةِ تسبِّبُ زيادةَ سرعةِ حركةِ الجزيئاتِ.

أنواعُ التفاعلاتِ الكيميائيةِ



يتّحدُ عنصرانِ أوْ مركّبانِ لإنتاجِ مركّبٍ جديدٍ. وهنا تتحدُ ذراتُ الحديدِ معَ جزيءِ الأكسجينِ مكونةً أكسيدَ الحديدِ (صدأَ الحديدِ).



يتحللُ مركّبٌ إلى مادتَيْنِ أوْ أكثرَ أبسطَ في التركيبِ. بعضُ فقاقيعِ الغازاتِ في المشروباتِ الغازيةِ هيَ موادُّ ناتجةٌ عنْ تفاعلاتِ تحلّلٍ؛ مثلَ تحللِ حمضِ الكربونيكِ هنا.

ونتيجةً لهذهِ الزيادةِ في سرعةِ الحركةِ فإنَّ احتمالَ اتصالِ ذراتِ المواد المتفاعلةِ معًا لتُكوِّنَ الروابطَ الكيميائيةَ يصبحُ أكثرَ، وكذلكَ يصبحُ لدى الجزيئاتِ طاقةٌ أكبرُ تستعملُها لكسرِ، أو فكِّ الروابطِ الكيميائيةِ الموجودة.

إنّ زيادَةَ كميةِ المـوادِّ المتفاعلـةِ في المحلـولِ يعني زيـادةَ احتمالِ اتّصـالِ الجزيئاتِ معًا لتشـكّلَ الروابطَ الكيميائيةَ.

كما أنَّ زيادةَ الضغطِ يجبرُ أكبرَ عددٍ منَ الجزيئاتِ على التجمعِ في مسـاحةٍ صغيرةٍ، ويزيدُ منْ سـرعةِ اتصالِ الجزيئاتِ معًا، بالإضافةِ إلى أنَّ مقدارَ مسـاحةِ سـطحِ الموادِّ المتفاعلةِ الصلبةِ هوَ عاملٌ آخرُ يؤثرُ في سـرعةِ التفاعلِ الكيميائيِّ، فكلَّما كانتْ مساحةُ السطوحِ أكبرَ حدثَ التفاعلُ أسرعَ.



يحلُّ عنصرٌ محلَّ عنصرٍ آخرَ في مركّبٍ، وفي هذه الحالة يحلُّ الصوديومُ محلَّ الهيدروجينِ فيكوّنُ كلوريدَ الصوديوم (ملح الطعام) بالإضافة إلى الماء.

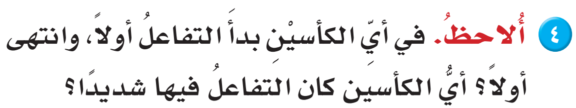
نشاط

سرعةُ التفاعلِ الكيميائيِّ

١ أيهما يتفاعَلُ في الماءِ أسرعَ: قرصٌ صحيحٌ (غيرُ مطحونٍ) فوّارٌ من دواءٍ مُضادٍّ للحموضة أمْ قرصٌ مطحونٌ؟ أختبرُ ذلكَ باستعمالِ قرصَيْ دواءٍ: قرصٍ صحيحٍ وآخرَ مطحونٍ، وأضعُهما في كأسيْنِ متشابهتَيْنِ تمامًا، وأكتبُ اسميْهما (صحيح) و(مطحون) على الكأسين.

٢ **أستخدمُ المتغيراتِ.** أصبُّ كمياتٍ متساويةً منَ الماءِ لها درجةُ الحرارةِ نفسُها في كلتا الكأسيْنِ. أطحَنُ أحدَ الأقراصِ على ورقةٍ. وأحرصُ ألّا أفقدَ أيَّ جزءٍ منَ المكوناتِ.

٣ **أجربُ.** أضيفُ في الوقتِ نفسهِ قرصًا مضادًّا للحموضة صحيحًا إلى الكأسِ المكتوبِ عليها (صحيح) والقرصَ الآخرَ المطحونَ للكأسِ المكتوبِ عليها (مطحون).



٤ **ألاحظُ.** في أيِّ الكأسيْنِ بدأَ التفاعلُ أولًا، وانتهى أولًا؟ أيُّ الكأسينِ كانَ التفاعلُ فيها شديدًا؟

٥ **أستنتجُ.** ما المتغيّرُ الذي اختبَرْتُه؟ وكيفَ أثَّرَ هذا المتغيّرُ في سرعةِ التفاعلِ الكيميائيِّ؟

أختبرُ نفسي

السببُ والنتيجةُ. مَا الذي يسبّبُ زيادةَ سرعةِ التفاعلاتِ الكيميائيةِ؟

التفكيرُ الناقدُ. عندَما يَسْوَدُّ فلزُّ الفضة Ag النقيُّ يتكوّنُ كبريتيدُ الفضة Ag_2S. اعتمادًا على هذا الوصفِ، ما نوعُ هذا التفاعلِ؟ أوضّحُ إجابتي.

ما التفاعلاتُ الطاردةُ للطاقة؟ وما التفاعلاتُ الماصّةُ للطاقة؟

ما دلائلُ حدوثِ التفاعلِ الكيميائيِّ التي تظهر في الصورةِ المجاورة؟ إنَّ المِشعَلَ الذي يحملُه اللحّامُ في الصورةِ يُنْتِجُ ضوءًا وكميةً منَ الحرارةِ كافيةً لقطعِ الفلزِّ. يَنتُجُ شعاعُ المِشعلِ عنْ تفاعلِ غازيْنِ معًا. والغازانِ محفوظانِ في صهاريجَ قريبةٍ ويتفاعلانِ معًا بشدةٍ، ويُعطِي التفاعلُ بينَهما الكثيرَ منَ الطاقةِ في صورةِ ضوءٍ وحرارةٍ في مُدةٍ زمنيةٍ قصيرةٍ. وهذا النوعُ منَ التفاعلاتِ التي تُطْلِقُ الطاقةَ تسمَّى **التفاعلاتِ الطاردةَ للطاقةِ**، وتستمرُ هذه التفاعلاتُ في إطلاقِ الطاقةِ منْ لحظةِ بدْئِها حتّى تتوقَّفَ.

وبعضُها يطلقُ طاقةً بكمياتٍ قليلةٍ في فترةٍ زمنيةٍ طويلةٍ.

وهناك تفاعلاتٌ تحتاجُ إلى مصدرِ طاقةٍ، تُسمَّى **التفاعلاتِ الماصةَ للطاقةِ**. وتتطلّبُ التفاعلاتُ الماصّةُ للطاقةِ توافُرَ مصدرِ طاقةٍ مستمرٍّ ليستمرَّ التفاعلُ. وإذا توقّفَ هذا المصدرُ عنْ تزويدِ طاقةٍ، فإنَّ التفاعلَ يتوقَّفُ فورًا. وعمليةُ البناءِ الضوئيِّ في النباتاتِ مثالٌ علَى التفاعلاتِ الماصّةِ للطاقةِ. وهي لا تحدُثُ دونَ تزويدِها بطاقةٍ منْ مصدرٍ ضوئيٍّ.



▲ تطلقُ التفاعلاتُ الطاردةُ للطاقةِ طاقةً حراريةً، مثلَ حرارةِ هذا المشعلِ الكهربائيِّ الذي يُستعملُ في اللحامِ.

أختبرُ نفسي

السببُ والنتيجةُ. ماذا يمكنُ أنْ يحدثَ إذا تمّ تبريدُ الحيزِ الذي يتمُّ فيه تفاعلٌ ماصٌّ للطاقةِ؟

التفكيرُ الناقدُ. خُلطَ محلولانِ عندَ درجةِ حرارةِ الغرفةِ في دوْرقٍ زجاجيٍّ، وبدأتِ المحتوياتُ في تكوينِ فقّاعاتِ غازٍ، وارتفعتْ درجةُ حرارتِها. ما نوعُ هذا التفاعلِ الذي حدثَ؟



التفاعلاتُ الطاردةُ للطاقةِ والماصَّةُ لها



أقرأُ الشكلَ

أيُّ التفاعلين في الصورةِ تفاعلٌ ماصٌّ للطاقةِ؟

إرشادٌ: أفكرُ في التفاعلِ الذي يحتاجُ إلى مصدرِ طاقةٍ.

مراجعة الدرس ٤-١

ملخص مصوّر



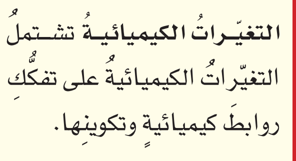
التغيّراتُ الكيميائيةُ تشتملُ التغيّراتُ الكيميائيةُ على تفكُّك روابطَ كيميائيةٍ وتكوينها.

الأنواعُ الثلاثةُ للتفاعلاتِ الكيميائيّةِ هيَ: تفاعلاتُ الاتحادِ، والتحلّلِ، والإحلالِ.

التفاعلاتُ الطاردةُ للطاقةِ تُطلِقُ طاقةً. والتفاعلاتُ الماصّةُ للطاقةِ تمتصُّ طاقةً.



أعملُ مطويةً كالمبينةِ في الشكلِ، أكملُ فيها الجملَ مبيّنًا ما تعلّمْتُه عنِ التغيراتِ الكيميائيةِ.



أفكّرُ وأتحدّثُ وأكتبُ

١ **الفكرةُ الرئيسةُ.** تتضمنُ التغيّراتُ الكيميائيةُ تفكيكَ .... وتكوينَها.

٢ **المفرداتُ.** الموادُ التي تنتجُ عنِ التغيّرِ الكيميائيِّ تسمّى ....

٣ **السببُ والنتيجةُ.** عندَما اتّحدَتْ مادّتانِ معًا ارتفعتْ درجةُ الحرارةِ بمقدارِ ٥°س. ما الذي سبّبَ هذا الارتفاعَ؟

السببُ	←	النتيجةُ
	←	
	←	
	←	
	←	

٤ **التفكيرُ الناقدُ.** لماذا يُعَدُّ صدأُ الحديدِ مثالًا على التغيّرِ الكيميائيِّ؟

٥ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** أيٌّ ممّا يأتي مثالٌ على تفاعلاتِ التحلّلِ؟

أ. تفاعلُ الحديدِ والأكسجينِ لتكوينِ أكسيدِ الحديدِ.
ب. تفاعلُ كلوريدِ الفضةِ والرصاصِ لتكوينِ كلوريدِ الرصاصِ والفضةِ.
ج. تكوُّنُ ثاني أكسيدِ الكربونِ والماءِ من حمضِ الكربونيك
د. تجمّدُ الماءِ وتكوينُ الجليدِ.

٦ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** أيٌّ ممَا يأتي ليسَ تغيُّرًا كيميائيًّا؟

أ. احتراقُ الخشبِ.
ب. تحوّلُ لونِ شريحةِ التفاحِ إلى البنّيِّ عندَ تعرضها للهواءِ.
ج. تغيّرُ رائحةِ البيضِ عندَما يفسدُ.
د. ذوبانُ الملحِ في الماءِ.

العلومُ والرياضياتُ

أجدُ النّسبَ

أجدُ نسبَ ذراتِ جميعِ العناصرِ في كلٍّ منَ المركباتِ الآتيةِ:

HF, KCl, $MgCl_2$, CCl_4, H_2O

العلومُ والصحةُ

التغيُّراتُ الفيزيائيةُ والكيميائيةُ

يتغيُّرُ الطعامُ قبلَ استخدامِ طاقتِه في أجسامِنا. أكتبُ تقريرًا حولَ التغيراتِ الفيزيائيةِ والكيميائيةِ التي تحدثُ منْ لحظةِ تناوُلِ حبةِ البرتقالِ إلى الاستفادةِ منْها في الخلايا.



الدرسُ ٤-٢

الخصائصُ الكيميائيةُ

أنظرُ وأتساءلُ

كيفُ تؤثّرُ الأحماضُ والقواعدُ في الموادِّ؟
هلْ يمكنُ للأحماضِ أنْ تسبِّبَ تآكلَ الموادِّ كما في هذه الصورةِ؟

ما الأحماضُ؟ وما القواعدُ؟

أتوقّعُ

يتحوّلُ عصيرُ الكُرُنْبِ (الملفوف) الأحمر إلى اللونِ الزهريّ في الأحماض، وإلى اللونِ الأخضرِ المزرقّ في القواعد. ويزدادُ تغيّرُ اللونِ معَ ازدياد قوة الحمض أو القاعدة، بينما لا تسبّبُ الموادُّ المتعادلةُ تغيُّرًا في لونِ عصيرِ الكُرُنْبِ الأحمر. أيُّ الموادِّ أتوقّعُ أنّها حمضيةٌ، أوْ قاعديةٌ، أوْ متعادلةٌ؟ أكتبُ جوابي حولَ توقُّعي في جدولٍ يشبهُ الجدولَ أدناهُ.

أحتاجُ إلى:



- كؤوس بلاستيكية صغيرة ونظيفة
- ماء
- مياه غازية
- عصير ليمون
- صودا الخبز ذائبة في الماء
- خلّ أبيض
- صابون سائل شفاف
- حليب خالي الدسم
- قطّارة
- عصيرِ الكُرُنْبِ الأحمرِ
- نظارات واقية
- معطف

أختبرُ توقّعي

١ **أتوقّعُ.** أضعُ ملصقًا لكلِّ عينة على الكؤوسِ البلاستيكية، ثمّ أسكبُ كميةً قليلةً من العينةِ في الكأس، وأكتبُ توقعاتي في الجدولِ الآتي:

العينة	التوقُّع / حمضيٌّ، قاعديٌّ، متعادلٌ	اللونُ معَ عصيرِ الكرنب الأحمرِ	النتيجة/حمضيٌّ، قاعديٌّ، متعادلٌ
الماءُ			
مياهٌ غازيةٌ			
عصيرُ الليمون			
صودا الخبز ذائبةٌ في الماء			
خلٌّ أبيضُ			
صابونٌ سائلٌ شفافٌ			
حليبٌ خالي الدسم			



٢ **ألاحظُ.** ⚠ أكونُ حذرًا. أضيفُ عدةَ نقاط من عصيرِ الكُرُنْبِ الأحمرِ إلى العيّنةِ الأولَى، وأسجّلُ أيّ تغيراتٍ حدثتْ للونِ. أضيفُ المزيدَ منَ العصيرِ عندَ الحاجةِ، وأكرّرُ هذه العمليةَ لبقيةِ الموادّ.

أستخلصُ النتائجَ

٣ **أصنفُ.** أيُّ العيّناتِ حمضيةٌ، وأيُّها قاعديةٌ، وأيُّها متعادلةٌ، وأسجّلُ هذه النتائجَ.

٤ **أفسّرُ البياناتِ.** أقارنُ بينَ البياناتِ التي حصلْتُ عليها معَ توقُّعاتي. وأبيّنُ الفرقَ بينَهما.

أستَكْشِفُ أَكْثَرَ

هلِ الأطعمةُ أوِ المشروباتُ الشائعةُ حمضيةٌ، أمْ قاعديةٌ، أمْ متعادلةٌ؟ أختبرُ توقّعاتي، وأشاركُ زملائي بنتائجي.

أقرأُ و أتعلمُ

الفكرةُ الرئيسةُ

تساعدُنا الخصائصُ الكيميائيةُ المختلفةُ على توقّعِ كيفَ تتفاعلُ المادةُ.

المفرداتُ

الخاصيةُ الكيميائيةُ

الحمضُ

القاعدةُ

الكاشفُ

الملحُ

التعادلُ

مهارةُ القراءةِ



الاستنتاجُ

إرشادات من النص	الاستنتاجاتُ

ما الخصائصُ المختلفةُ للعناصرِ؟

للعناصرِ الكثيرُ منَ الخصائصِ الفيزيائيةِ ومنها الكثافةُ، واللونُ، واللمعانُ، والتوصيلُ للحرارةِ والكهرباءِ، وللعناصرِ أيضًا خصائصُها الكيميائيةُ.

تصفُ **الخاصيةُ الكيميائيةُ** الكيفيةَ التي تتفاعلُ بهَا المادّةُ معَ موادَّ أخرى. وقد تمَّ ترتيبُ العناصرِ في الجدولِ الدوريِّ اعتمادًا على بعضِ هذه الخصائصِ؛ فالعناصرِ في المنطقةِ نفسِها منَ الجدولِ الدوريِّ لها خصائصُ كيميائيةٌ متشابهةٌ. أنظرُ إلى الجدولِ الدوريِّ في مرجعياتِ التلميذِ وألاحظُ ترتيبَ العناصرِ.

تقع الفلزات في الجانبِ الأيسرِ منَ الجدولِ الدوريِّ، ومن خصائصِها أنَّها لامعةٌ، وقابلةٌ للثنْيِ بسهولةٍ وموصلةٌ للحرارةِ والكهرباءِ. ويصنّفُ العلماءُ الفِلزّاتِ إلى ثلاثِ فئاتٍ: فِلزّاتٍ قلويةٍ، وفِلزّات قلوية ترابية، وفِلزّاتٍ انتقاليةٍ.

تقعُ **الفِلزّاتُ القلويةُ** في الجانب الأيسرِ البعيدِ منَ الجدولِ الدوريِّ تحتَ الهيدروجينِ الذي لا يُعَدُّ فِلزًّا. والفِلزّاتُ القلويةُ– ومنها الصوديومُ (Na) والليثومُ (Li) والبوتاسيومُ (K) – عَناصرُ ليِّنةٌ نشطةٌ، وتكوّنُ المركباتِ بسهولةٍ منْ خلالِ تفاعُلِها معَ موادَّ أخرى، ولا توجدُ منفردةً في الطبيعةِ.

توجدُ **الفلزاتُ القلويةُ الترابية** عن يمينِ العناصرِ القلويّةِ مباشرة. هذهِ الفِلزّاتُ خفيفةٌ، منها الكالسيومُ (Ca) والماغنيسيومُ (Mg)، وهما عنصران أساسيان للعديدِ منَ المخلوقاتِ الحيةِ.

تشكِّلُ **الفِلزّاتُ الانتقاليةُ** مجموعةً كبيرةً منَ العناصرِ تقعُ في وسطِ الجدولِ الدوريِّ، ومنها عناصرُ النحاسِ (Cu) والحديدِ (Fe) والذهبِ (Au). ومعظمُ الفلزاتِ الانتقاليةِ قاسيةٌ، وهي لامعةٌ، وتتفاعَلُ ببطءٍ معَ الموادِّ الأخرَى.

تُستعملُ الفِلزّاتُ الانتقاليةُ لصنعِ النقودِ والمجوهراتِ والآلاتِ والكثيرِ منَ الموادِّ الأخرَى.

أشباهُ الفِلزّاتِ واللافلزّاتِ

توجدُ أشباهُ الفلزّاتِ واللافلزاتُ في الجانبِ الأيمنِ منَ الجدولِ الدوريِّ.

تشتركُ أشباهُ الفلزّاتِ، ومنها السيليكونُ(Si) والبورونُ(B)، في خصائِصها معَ كلٍّ منَ الفِلزّاتِ واللافلزّاتِ. وأشباهُ الفِلزّاتِ شِبْهُ موصِلةٍ للكهرباءِ؛ فهي تُوصلُ الكهرباءَ عندَ درجاتِ الحرارةِ العاليةِ مثلَ الفِلزّاتِ، ولكنْ عندَ درجاتِ الحرارةِ المنخفضةِ جدًّا لا توصلُ الكهرباءَ مثلَ اللافِلزّاتِ. ولهذا السببِ يُسْتعملُ السيليكونُ وأشباهُ الفِلزّاتِ الأخرَى في صناعةِ شرائحِ الحاسوبِ، ومعداتٍ إلكترونيةٍ أخرى.

وللافِلزّاتِ، ومنها الأكسجينُ (O) والكربونُ (C) والنيتروجينُ (N) خصائصُ عكسُ خصائصِ الفِلزّاتِ. ويوجدُ معظمُها عندَ درجةِ حرارةِ الغرفةِ في صورةِ غازاتٍ أو موادَّ صلبةٍ هشّةٍ سهلةِ الانكسارِ، ومعظمُ اللافِلزّاتِ رديئةُ التوصيلِ للحرارةِ والكهرباءِ.

عناصرُ اللافلزاتِ الموجودةُ في العمودِ الأخيرِ إلى الجهةِ اليمنَى منَ الجدولِ الدوريِّ تسمَّى الغازاتِ النبيلةَ. وهذهِ الغازاتُ لا تتفاعَلُ معَ العناصرِ الأخرَى في الظروفِ الطبيعيةِ، ولهَا استعمالاتٌ كثيرةٌ؛ حيثُ يُسْتعملُ الأرجون (Ar) في المصابيحِ الكهربائيةِ، ويُسْتعمَلُ النيون(Ne) عندَ تعرُّضِه للكهرباءِ لإنتاجِ ألوانٍ لامعةٍ، ويُسْتعمَلُ الهيليوم (He) عادةً في المناطيدِ.

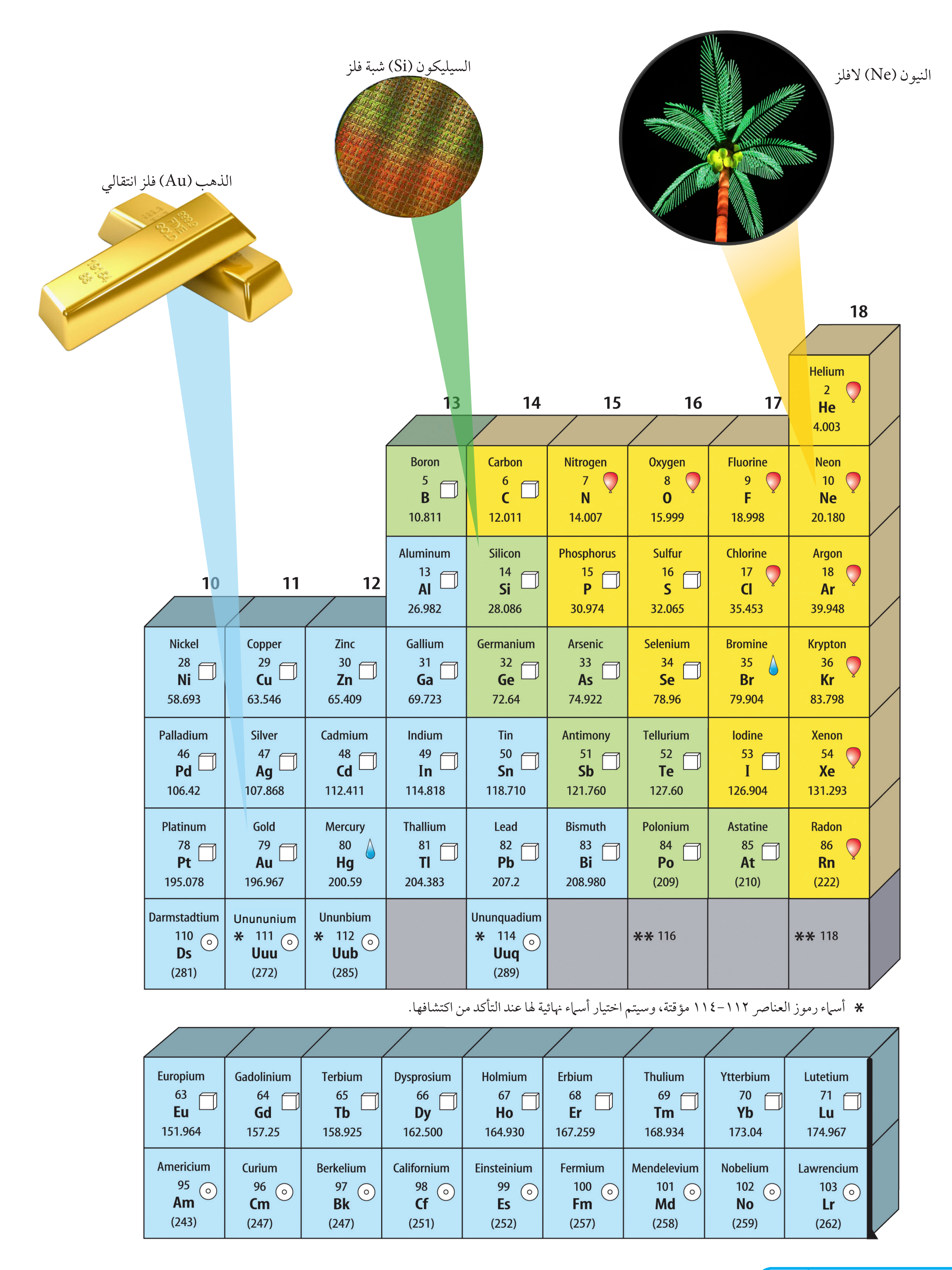
يُوجدُ عن يسارِ الغازاتِ النبيلةِ عمودٌ يحتوِي علَى عناصرَ تتبعُ اللافلزاتِ تسمَّى الهالوجيناتِ؛ ومنها الفلورُ (F) والكلورُ (Cl). والكلورُ منَ اللافِلزّاتِ النشطةِ؛ حيثُ يرتبطُ معَ الصوديومِ (Na) ليكوّنَ كلوريدَ الصوديومِ (NaCl) أوْ ملحَ الطعامِ.

أختبرُ نفسي

أستنتج. إذا كانَ الغازُ لا يتفاعلُ معَ أيّ موادَّ أخرَى فإلى أيِّ نوعٍ منَ اللافلزاتِ ينتمي هذَا الغازُ؟

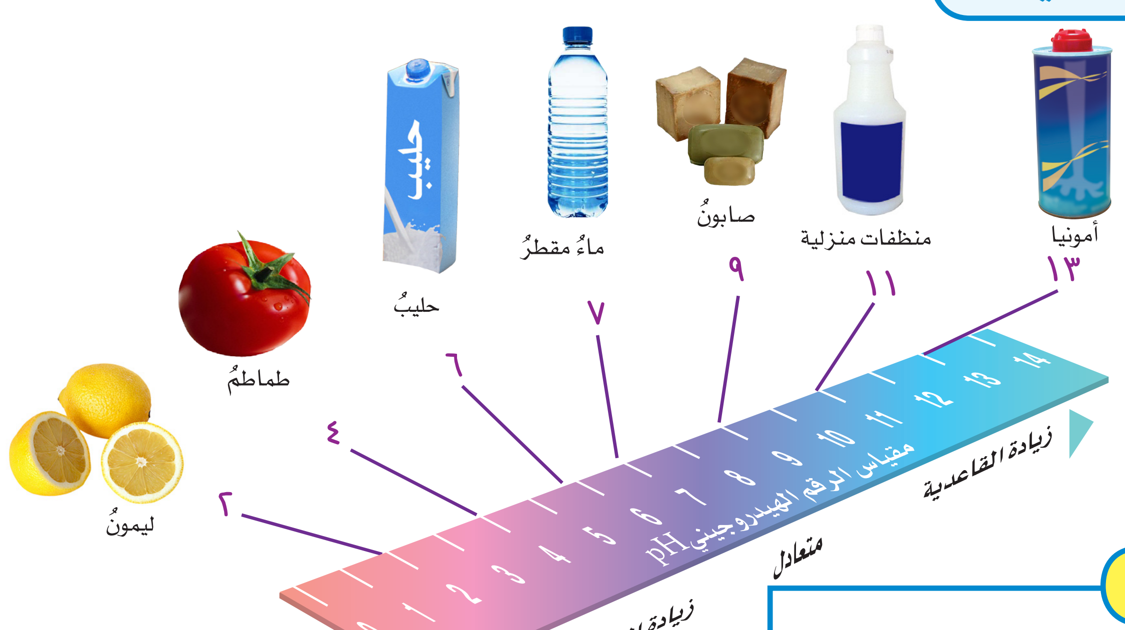
التفكيرُ الناقدُ. لماذا تُعَدُّ الفِلزّاتُ القلويَّةُ غيرَ آمنةٍ عندَ التعاملِ معَها؟

تعبَّأُ المناطيدُ بغازاتٍ مثلَ الهيليوم. وقديمًا كانتْ تعبَّأُ بغازِ الهيدروجينِ الشديدِ التفاعلِ.



* أسماء رموز العناصر ١١٢-١١٤ مؤقتة، وسيتم اختيار أسماء نهائية لها عند التأكد من اكتشافها.

مقياسُ الرقمِ الهيدروجينيِّ pH



أقرأُ الشكلَ

أيُّ هذهِ الموادِّ أكثرُ خطورةً عندَ الاستعمالِ؟

إرشادٌ: أحدِّدُ أينَ تقعُ كلُّ مادةٍ منَ الموادِّ على مقياسِ الرقمِ الهيدروجينيِّ.

ما الأحماضُ؟ وما القواعدُ؟

منَ السهلِ تمييزُ طعمِ الليمونِ؛ بسببِ طعمِهِ اللاذعِ. ويرجعُ سببُ ذلكَ إلَى وجودِ حمضٍ يُدعى حمضَ الستريكِ. ويُعدُّ الطعمُ اللاذعُ أحدَ خواصِّ الأحماضِ، ومعظمُها تعدُّ موادَّ حارقةً عندَ لمسِهَا، وهناكَ خواصُّ أخرى للأحماضِ. **الأحماضُ** موادُّ درجةُ حموضتِها أقلُّ من ٧، طعمُها لاذعٌ، وتتفاعلُ معَ معظمِ الفلزاتِ مكوّنةً غازَ الهيدروجينِ، وتُحوِّلُ ورقةَ تبّاعِ الشَّمسِ الزرقاءِ إلى حمراءَ.

يُعدُّ الصابونُ وموادُّ التنظيفِ والأمونيا ومحلولُ بيكربوناتِ الصوديومِ موادَّ قاعديةً. و**القواعدُ** موادُّ درجةُ حموضتِها أعلى من ٧، ذاتُ طعمٍ مرٍّ، وملمسُها صابونيٌّ، وهيَ تحوِّلُ ورقةَ تبّاعِ الشمسِ الحمراءِ إلى زرقاءَ.

يعدُّ التذوقُ منَ الطرائقِ التي تحدّدُ ما إذا كانَ الطعامُ حمضيًّا أم قاعديًّا. لكنَّه بالتأكيدِ طريقةٌ خطيرةٌ جدًّا لاختبارِ موادَّ غيرِ معروفةٍ. فكيفَ يمكنُ الكشفُ عنِ الأحماضِ والقواعدِ؟

يستعملُ العلماءُ موادَّ خاصةً تُدعَى الكواشفَ لتعرُّفِ الأحماضِ والقواعدِ. **والكواشفُ** موادُّ يتغيرُ لونها عندَ وجودِ الحمضِ أو القاعدةِ. ومنها عصيرُ الكرنبِ الأحمرِ وورقُ تبّاعِ الشمسِ. يكتسبُ ورقُ تباعِ الشمسِ لونًا أحمرَ عند تفاعلِهِ مع محلولِ الحمضِ، ولونًا أزرقَ عندَ تفاعلِه معَ محلولِ القاعدةِ.

كيفَ يمكنُ معرفةُ ما إذا كانَ الحمضُ أو القاعدةُ قويًّا أوضعيفًا؟ يستعملُ لهذهِ الغايةِ مقياسُ الرقمِ الهيدروجينيِّ pH، حيثُ يقيسُ مقياسُ الرقمِ الهيدروجينيِّ قوةَ كلٍّ منَ الحمضِ والقاعدةِ، مبتدئًا منَ الصفرِ حتى ١٤. ولكلِّ درجةٍ لونٌ مميزٌ؛ فالموادُّ التي لها رقمٌ هيدروجينيٌّ أقلُّ منْ ٧ أحماضٌ، والتي لها رقمٌ هيدروجينيٌّ أكثرُ منْ ٧ تكونُ قواعدَ. أمّا الموادُّ التي لها رقمٌ هيدروجينيٌّ يساوي ٧ ـ ومنها الماءُ المقطَّرُ ـ فهيَ متعادلةٌ.

استعمالاتُ الأحماضِ والقواعد

لكلٍّ منَ الأحماضِ والقواعدِ استعمالاتٌ عديدةٌ مهمَّةٌ، فتُستعمَلُ الأحماضُ القويةُ لإنتاجِ البلاستيكِ والمنسوجاتِ. وأكثرُ الأحماضِ استعمالًا حمضُ الكبريتيكِ (H_2SO_4)، وحمضُ النيتريكِ (HNO_3)، وحمضُ الهيدروكلوريكِ (HCl).

وتُستعمَلُ الأحماضُ والقواعدُ القويةُ في البطارياتِ. وتُستعملُ الأمونيا، وهيَ قاعدةٌ قويةٌ وشائعةٌ، في التنظيفِ.

ويفرزُ جسمُ الإنسانِ كلًّا منَ الأحماضِ والقواعدِ، فحمضُ الهيدروكلوريكِ الذي يُفرَزُ في المعدةِ يحلّلُ الطعامَ في أثناءِ عمليةِ الهضمِ. وتحتوي المعدةُ علَى غشاءٍ مخاطيٍّ يمنعُ الحمضَ القويَّ منْ تحليلِ جدارِها.

وتعملُ القواعدُ على تفكيكِ الموادِّ وإذابتِها. والقواعدُ موادُّ جيدةٌ للتنظيفِ لأنَّها زَلِقَةٌ، وتزيلُ الدهونَ والزيوتَ وتحتوي منظفاتُ مجاري المياهِ على قواعدَ قويةٍ جدًّا تستطيعُ أنْ تحلّلَ الشَّعرَ أيضًا. يجبُ استعمالُ الأحماضِ والقواعدِ القويّةِ بحذرٍ، كما يجبُ على الأشخاصِ الذين يستعملون الأحماضَ والقواعدَ القويّةَ لبسُ الملابسِ الواقيةِ لليدَيْنِ والعينيْنِ.

تنظيفُ النحاس

أقرأُ الشكلَ

هل يمكنُ استعمالُ صلصةِ الطماطمِ (الكاتشب) لتنظيفِ النحاسِ؟

إرشادٌ: صلصةُ الطماطمِ فيهَا موادُّ حمضيةٌ.

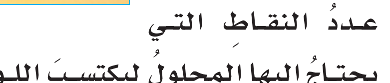
نشاط

التعادلُ

١ أذوّبُ في كأسٍ بلاستيكيّةٍ شفافةٍ كميةً قليلةً منْ مسحوقِ الخبزِ في ٥٠ مل منَ الماءِ المقطّرِ.

٢ **أصنّفُ.** أضيفُ عصيرَ الكرنبِ الأحمرِ إلى محلولِ مسحوقِ الخبزِ نقطةً تلْوَ نقطةٍ. يتحوَّلُ لونُ عصيرِ الكرنبِ الأحمرِ إلى اللونِ الزهريِّ في الأحماضِ، وإلى اللونِ الأخضرِ المُزْرَقِ في القواعدِ. ما لونُ المحلولِ؟ وهلْ لونُ المحلولُ حمضيٌّ أم قاعديٌّ؟

٣ **ألاحظُ.** ⚠ أكونُ حذرًا. أُضيفُ الخلَّ الصافيَ إلى المحلولِ نقطةً تلوَ نقطةٍ. الخلُّ محلولٌ حمضيٌّ. ما عددُ النقاطِ التي يحتاجُ إليها المحلولُ ليكتسبَ اللونَ الأرجوانيَّ الأصليَّ لعصيرِ الكرنبِ الأحمرِ؟



٤ **أستنتجُ.** ترَى، ماذا حدثَ لهذا المحلولِ؟ ماذا يمكنُ أن تكونَ قيمةُ الرقمِ الهيدروجينيِّ؟ أستعملُ ورقةَ مقياسِ الرقمِ الهيدروجينيِّ لفحصِ توقعاتي.

أختبرُ نفسي

أستنتجُ. إذا كانَ طعمُ عصيرِ الفاكهةِ حمضيًا، فماذا أتوقَّعُ أن تكونَ قيمةُ الرقمِ الهيدروجيني في العصيرِ؟

التفكيرُ الناقدُ. ما أنواعُ الطعامِ التي تزيدُ الحموضةَ في المعدةِ؟

ما خصائصُ بعضِ الأملاحِ؟

يعدُّ حمضُ الهيدروكلوريكِ منَ الموادِّ الخطرةِ، وهيدروكسيدِ الصوديوم مادةٌ قاعديةٌ خطيرةٌ أيضًا. ولكنْ عندَ خلطِهما معًا ينتجُ ملحُ الطعامِ (كلوريدُ الصوديوم). **والملحُ** مركبٌ كيميائيٌّ ناتجٌ عنْ تفاعلِ حمضٍ وقاعدةٍ.

ويسمَّى التفاعلُ الذي يتمُّ عندَ خلْطِ حمضٍ معَ قاعدةٍ **التعادلَ**، وينتجُ عنه ملحٌ وماءٌ.

تمتازُ معظمُ الأملاحِ بارتفاعِ درجةِ انصهارِها وصلابتِها، وبعضُها قابلٌ للذوبانِ بسهولةٍ، ومحاليلُ الأملاحِ موصلةٌ للتيارِ الكهربائيِّ.

هناكَ أنواعٌ عديدةٌ منَ الأملاحِ؛ فكبريتاتُ الماغنيسيوم $MgSO_4$ (أوْ مِلحُ أبسوم) تُستعملُ في الاستحمامِ؛ لأنَّها تهدِّئُ العضلاتِ، كما تُستعملُ كبريتاتُ الباريوم $BaSO_4$ للمساعدةِ في تصويرِ الأمعاءِ باستخدامِ الأشعةِ السينيةِ، ويُستعملُ بروميدُ الفضةِ AgBr في إنتاجِ أفلامِ التصويرِ الفوتوغرافيةِ. ويُستعملُ الملحُ للمساعدةِ في صهرِ الجليدِ على الطرقِ وحفظِ الأطعمةِ.



أختبرُ نفسي

أستنتجُ. ما الخصائصُ المشتركةُ بينَ الأملاحِ؟

التفكيرُ الناقدُ. ترى، ما الرقمُ الهيدروجينيُّ للمحلولِ الملحيِّ؟

بعضُ استعمالاتِ الملحِ

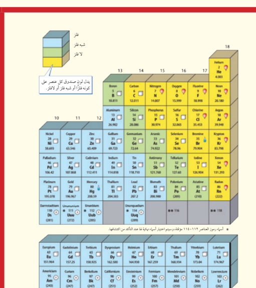
الانصهارُ

الحفظُ

التصويرُ

مراجعةُ الدرسِ ٤-٢

ملخّصٌ مصوّرٌ



يصنِّفُ **الجدولُ الدوريُّ** العناصرَ إلى: فلزّاتٍ قلويةٍ، وفلزّاتٍ قلويةٍ ترابيةٍ، وفلزّاتٍ انتقاليةٍ، وأشباهِ فلزّاتٍ، ولا فلزّاتٍ.



تُستعملُ **الكواشفُ** اللونَ لتمييزِ الموادِّ مثلَ الأحماضِ والقواعدِ.



يتكوّنُ **الملحُ** عندَما يتفاعلُ الحمضُ معَ القاعدةِ.



أعملُ مطويةً ثلاثيةً، وأكتبُ الجملَ المبيّنةَ. وعلى الوجهِ الخلفيِّ أكملُ هذهِ الجملَ وأضيفُ تفاصيلَ جديدةً.

يصنّفُ الجدولُ الدوريُّ ...

تستطيعُ الأحماضُ والقواعدُ ...

تتكوّنُ الأملاحُ عندَما ...

أفكّرُ وأتحدثُ وأكتبُ

١ **الفكرةُ الرئيسةُ.** ما بعضُ الاختلافاتِ بينَ الأحماضِ والقواعدِ؟

٢ **المفرداتُ.** تُسمّى المادةُ التي يتغيّرُ لونُها عندَ وجودِ الحمضِ أوِ القاعدةِ ....

٣ **أستنتجُ.** لماذا تُعدُّ القواعدُ منظفاتٍ جيدةً؟

إرشاداتُ النصِّ	الاستنتاجاتُ

٤ **التفكيرُ الناقدُ.** أوضّحُ لماذا لا توجدُ الفلزّاتُ القلويّةُ منفردةً في الطبيعةِ.

٥ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** أيُّ الخياراتِ الآتيةِ صحيحٌ عندَما يوضعُ الحمضُ والقاعدةُ معًا؟

أ. لا يتفاعلانِ

ب. يُنتجانِ ملحًا وماءً

ج. يصبحُ الحمضُ أقوى

د. تصبحُ القاعدةُ أقوى

٦ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** تقعُ الموادُّ المتعادلةُ ومنها الماءُ المقطّرُ على مقياسِ الرقمِ الهيدروجينيِّ عندَ الرقمِ:

أ. صفر

ب. ٢

ج. ٧

د. ١٤

العُلومُ وَالكِتابَةُ

كتابةٌ توضيحيةٌ.

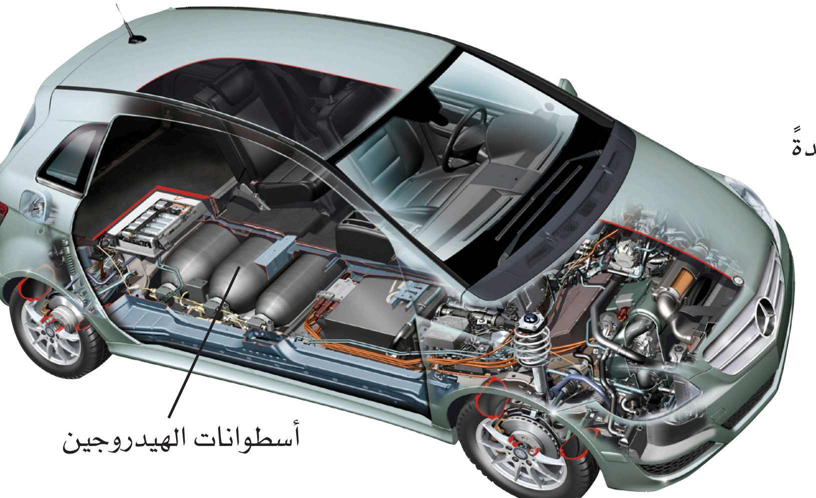
أوضّحُ كيفَ يمكنُ أن أتعرّفَ محتوياتِ علبةٍ تحتوي علَى بلّوراتِ الملحِ، أو بلّوراتِ سكرٍ دونَ تذوّقِ البلوراتِ.

العلومُ والصحةُ

المطرُ الحمضيُّ

أكتبُ تقريرًا حولَ المطرِ الحمضيّ. ما المطرُ الحمضيُّ؟ كيفَ يمكنُ أن يؤثرَ في البحيراتِ، والأسماكِ والأشجارِ والمكوّناتِ الأخرى في البيئةِ؟ هل يؤثرُ المطرُ الحمضيُّ في البناياتِ؟

سياراتُ خلايا الوقودِ الجديدةُ



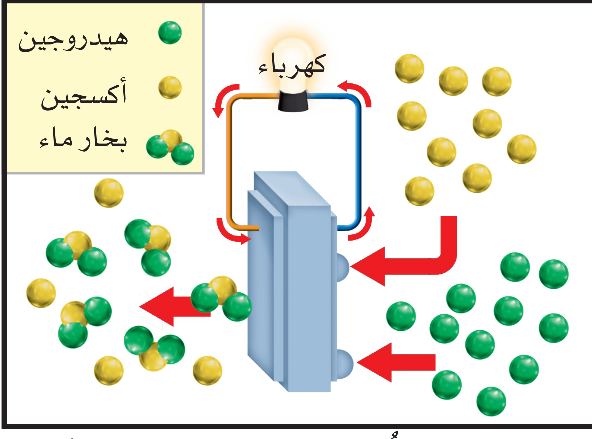
قدْ يستخدمُ الناسُ في سنواتٍ قليلةٍ قادمةٍ سياراتٍ جديدةً لا تستخدمُ الجازولينَ مصدرًا للطاقةِ، ولكنّها تستخدمُ خلايا وقودٍ. وقد تبدو هذه السياراتُ كالسياراتِ الحاليةِ، لكنّ الفرقَ يكونُ تحتَ غطاءِ محرّكِ السيارةِ؛ فبدل أنْ نجدَ آلةَ احتراقٍ داخليٍّ تستخدمُ الجازولينَ سنجدُ خلايا وقودٍ. تُنْتِجُ خلايا الوقودِ الكهرباءَ عن طريقِ تفاعلٍ كيميائيٍّ يستخدمُ غازَ الهيدروجين والأكسجين في الهواءِ. وتعملُ الكهرباءُ على تشغيلِ المحرّكِ، ولا يوجدُ هنا حرقٌ لإحدى مشتقاتِ الوقودِ الأحفوريّ.

وهذا النوعُ منَ السياراتِ له خزّانٌ خاصٌّ مقاومٌ للضغطِ يحتوي على هيدروجين نقيٍّ في داخلِه. ويوفّرُ الهيدروجينُ إلكتروناتٍ لإنتاجِ الكهرباءِ، ولا يصدرُ ملوّثاتٍ ليجعلَ الهواءَ غيرَ نظيفٍ وغيرَ صالحٍ للتنفسِ. وبعد أن تُنْتِجَ الخليةُ الكهرباءَ يَتّحدُ الهيدروجين معَ الأكسجين ليكوّنا الماءَ الذي يُطْلَقُ على شكلِ بخارِ ماءٍ. وتُطْلِقُ هذه السياراتُ بخارَ الماءِ في الجوّ في أثناءِ حركتِها.

ويتوقعُ أن تشتريَ خزاناتِ وقودِ هيدروجين منْ محطاتِ تعبئةٍ. وقد يكونُ في منازلنا خزاناتٌ كبيرةٌ لحفظِ الهيدروجينِ؛ لإعادةِ تعبئةِ خزاناتِ السيارةِ، وبالتأكيدِ فإنّ وجودَ هذه السيارةِ سيُحدثُ تغييرًا كبيرًا في حياتنا.

الكتابةُ التوضيحيةُ

- تصفُ الشيءَ منْ حيثُ مظهرُهُ، والأصواتُ التي يُصدرُها، ورائحتُهُ، وطعمُهُ، وملمسُهُ.
- تستخدمُ كلماتٍ دالّةً لتصفَ الشيءَ.
- تتضمّنُ تفاصيلَ تساعدُ القارئَ على اختبارِ الشيءِ.
- قدْ تستخدمُ المقارنةَ بينَ أوجُهِ الشبهِ، وأوجُهِ الاختلافِ.



خلايا الوقودِ تستهلكُ الهيدروجينَ والأكسجينَ، وتنتجُ بخارَ الماءِ والكهرباءَ.



أكتبُ عنْ

كتابة توضيحية

أقرأُ عنِ السياراتِ المهجنةِ (الهايبرد) التي تستخدمُ الكهرباءَ والجازولينَ. أصفُ كيفَ تعملُ بمقارنتِها بالسياراتِ التي تستخدمُ الجازولينَ فقطْ.

مراجعة الفصل ٤

ملخّصٌ مصوَّرٌ

الدرسُ ٤-١ تحدثُ التغيّراتُ الكيميائيّةُ نتيجةَ تفكيكِ روابطَ كيميائيةٍ أو تكوينِها.	
الدرس ٤-٢ يساعدُنا اختلافُ الخصائصِ الكيميائيةِ على توقُّعِ كيفيةِ تفاعُلِ الموادِّ.	





أُلصقُ المطويّاتِ التي صنعْتُها في كلِّ درسٍ علَى ورقةٍ كبيرةٍ مقوّاةٍ، وأستعينُ بهذهِ المطويّاتِ علَى مراجعةِ ما تعلّمْتُه في هذا الفصلِ.

التغيراتُ الكيميائيةُ
تتضمنُ التغيُّراتُ الكيميائيةُ ....
الأنواعُ الرئيسةُ الثلاثةُ للتفاعلاتِ ...
التفاعلُ الماصُّ للطاقةِ ...
يصنّفُ الجدولُ الدوريُّ ...
تستطيعُ الأحماضُ والقواعدُ ...
تتكوّنُ الأملاحُ عندَما ...

المفـــردات

أكملْ كلًّا منَ الجملِ الآتيةِ بالمفردةِ المناسبةِ:

القاعدةُ — تفاعُلُ الاتّحادِ
التغيُّرُ الكيميائيُّ — الموادُّ المتفاعلةُ
الخصائصُ الكيميائيّةُ — الكواشفُ
تفاعُلاتٌ طاردةٌ للطاقةِ — البنَاءُ الضوئيّ.

١. تكوُّنُ الصدأِ على مسمارٍ حديدٍ مثالٌ على ....

٢. تعتمدُ الطريقةُ التي تتفاعَلُ فيها المادةِ مع مادةٍ أخرَى على .... للمادةِ.

٣. تُسمَّى الموادُ التي تُوجدُ قبلَ حدوثِ التغيّرِ الكيميائيِّ ....

٤. المادةُ التي تحوّلُ لونَ ورقةِ تبّاعِ الشمسِ منَ اللونِ الأحمرِ إلى اللونِ الأزرقِ هيَ ....

٥. تُسمَّى الموادُّ التي يتغيَّرُ لونُها عندَ وجودِ الحمضِ أوْ القاعدةِ ....

٦. يحدثُ .... عندَما ترتبطُ عناصرُ أوْ مركّباتٌ لتكوينِ مركّباتٍ أكثرَ تعقيدًا.

٧. تُسمَّى التفاعلاتُ التي تُطلِقُ طاقةً ....

٨. .... مثالٌ على تفاعلٍ كيميائيٍّ ماصٍّ للطاقةِ.

المهـاراتُ والأفكـارُ العلميـةُ

أُجيبُ عنِ الأسئلةِ الآتيةِ:

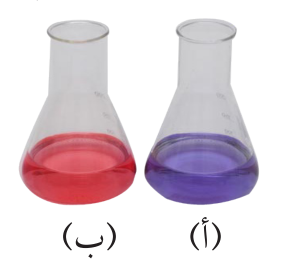
٩ **السبـبُ والنتيجـةُ.** أفتـرضُ أنَّني مزجْتُ سـائلَيْنِ معًـا، فتكوَّنَـتْ مادةٌ صُلْبَةٌ بيضاءُ في السـائلِ، فمَا الذِي سبَّبَ تكوُّنَ المادةِ الصُّلْبَةِ؟

١٠ **الكتابـةُ التوضيحيةُ.** أوضّحُ كيفَ تُستعملُ مادةٌ حمضيةٌ، ومادةٌ قاعديةٌ ومادةٌ متعادلةٌ في مطبخٍ منزليٍّ.

١١ **أكوّنُ فرضيةً.** عندَما أمْزجُ الصودا والخلَّ في وعاءٍ يحدثُ تفاعلٌ كيميائيٌّ بسـرعةٍ محدثًا عدةَ فقاقيعَ، ويجعلُ المادةَ تفورُ. وإذا أعدْتُ هذه التجربةَ ثانيةً مستعملًا عصيـرَ البرتقـالِ بوصفِه حمضًـا ضعيفًا بدل الخلِّ، فماذا يحدُثُ؟

١٢ **التفكيـرُ الناقـدُ.** نحتاجُ إلـى طاقةٍ لإشـعالِ فتيلِ الشـمعةِ، وبعـدَ ذلكَ فإنَّ الشـمعةَ تنتجُ طاقةً. هل احتراق فتيلِ الشمعة تفاعل ماص أم طاردٌ للطاقةِ؟

١٣ **أفسـرُ البيانـاتِ.** عندَ إضافةِ كاشـفٍ تباع الشـمس السـائل إلى الموادِّ في الدورقيـنِ (أ) و(ب) تحولَ لونُهـا إلـى الألـوانِ التي تظهـرُ فـي الصـورةِ. أيُّ المادتين حمضٌ ؟ أفسرُ إجابتي.



الفِكْرَةُ العَامَّةُ

١٤ كيـفَ تكـونُ التفاعـلاتُ الكيميائيةُ جزءًا منْ حياتِنا اليوميةِ؟

التقويمُ الأدائيُّ

أوجدُ الرقمَ الهيدروجينيّ pH

أقـرأُ البيانات الموجودة على عبوّاتِ موادَّ تسـتعملُ في المطبخِ، وأحدّدُ الرقمَ الهيدروجينيَّ لها.

ماذا أعمل؟

١. أختارُ مجموعةً من المنظِّفاتِ والموادِّ التي تستعملُ في المطبخِ، وأحدّدُ أرقامَها الهيدروجينيَّةَ.

٢. أحـدّدُ أيَّ المكونـاتِ يُحْتمـلُ أن يكـونَ مصـدرًا للأحماضِ، وأيُّها مصدرٌ للقواعدِ.

٣. أسـتعملُ الجـدولَ الآتـيَ لتسـجيلِ مـا أجدُه مـنْ معلوماتٍ:

المادة	الرقم الهيدروجيني pH	أحماض	قواعد

أحلّلُ نتائجي

أكتبُ فِقْرةً عن أهميةِ استعمالِ كلِّ مادةٍ.

أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ

يقعُ عنصرُ التيتانيوم (Ti) في وسطِ الجدولِ الـدوريِّ، وهـوَ عنصرٌ صُلْبٌ ولامـعٌ، ويتفاعلُ ببطءٍ معَ الموادِّ الأخرَى.

كيفَ يُصنَّفُ التيتانيوم؟

أ- فِلزٌّ انتقاليٌّ.

ب- فِلزٌّ قلويٌّ.

ج- فِلزٌّ قلويٌّ ترابيٌّ.

د- شبْهُ فِلزٍّ.



الفصلُ ٥



مواردُ الأرض والحفاظُ عليها

قال تعالى

﴿وَسَخَّرَ لَكُم مَّا فِي ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَمَا فِي ٱلْأَرْضِ جَمِيعًا مِّنْهُ إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَأَيَٰتٍ لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ ﴿١٣﴾﴾ الجاثية

الفِكْرَةُ العَامَّةُ

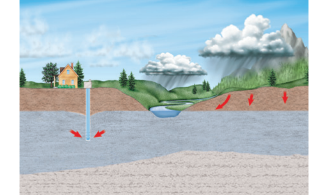
ما مصادرُ الموادِّ، والطاقةِ التي يستعملُها الناسُ؟

المفرداتُ



خزاناتُ المياه الجوفية

طبقاتٌ منَ الصخورِ العاليةِ المساميةِ تحتَ سطحِ الأرضِ، قادرةٌ علَى تخزينِ المياهِ بكمياتٍ كبيرةٍ، معَ وجودِ طبقةٍ منَ الطينِ تمنعُ تسربَ الماءِ منها.



الطاقةُ الحراريةُ الجوفيةُ

الطاقةُ الحراريةُ التي مصدرُها باطنُ الأرضِ.



الكتلةُ الحيويةُ

فضلاتُ النباتاتِ، والحيواناتِ، وبقاياهَا التي يمكنُ معالجتُها لإنتاجِ الوقودِ.



الخليةُ الشمسيةُ

أداةٌ تَستخدمُ أشعةَ الشمسِ في إنتاجِ الكهرباءِ.



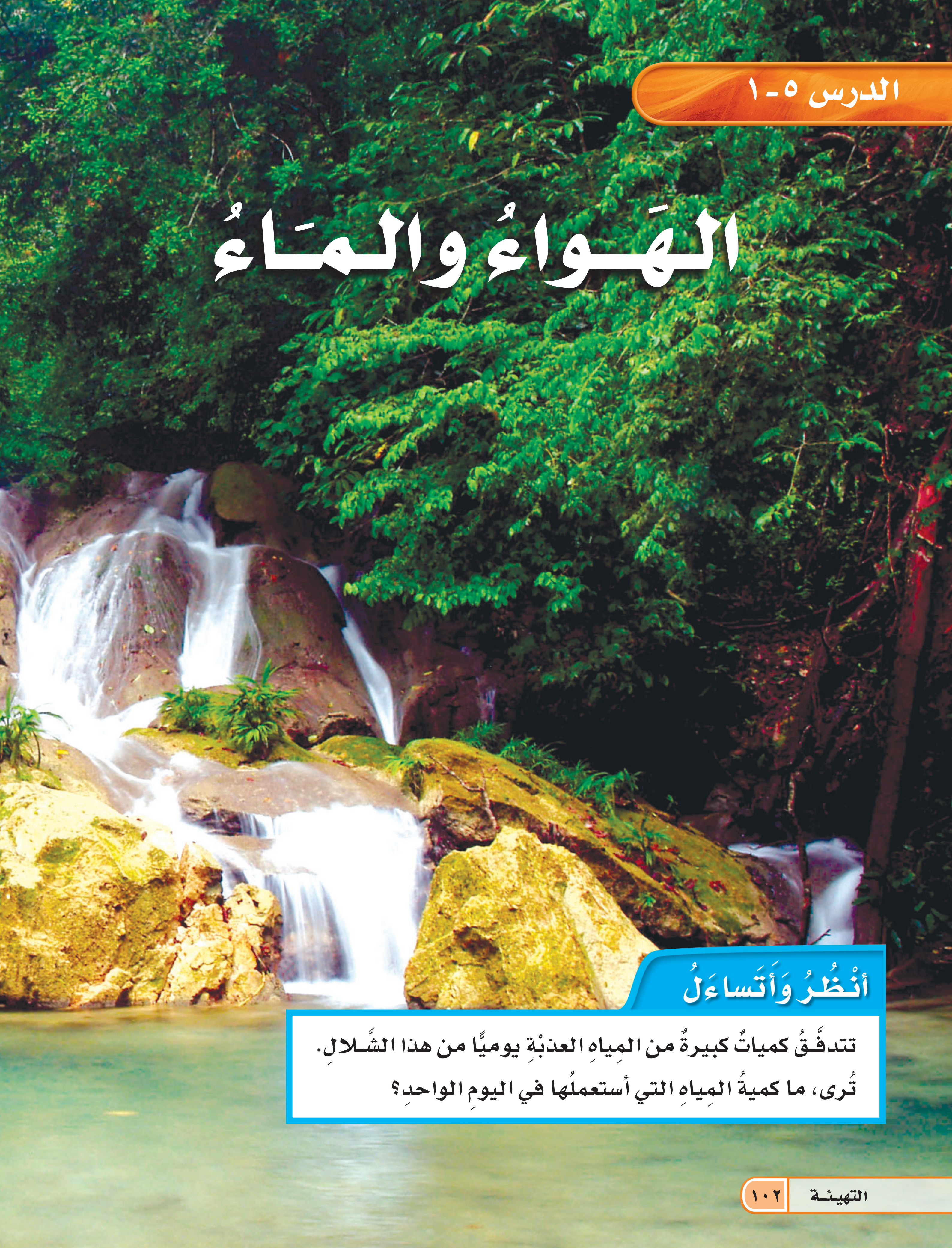
خزاناتُ المياهِ الاصطناعيةِ

الضبابُ الدخانيُّ

طبقةُ الأوزونِ

الطاقةُ الكهرومائيةُ





الدرس ٥-١

الهَـواءُ والـمـَاءُ

أَنْظُرُ وَأَتَساءَلُ

تتدفَّقُ كمياتٌ كبيرةٌ من المِياهِ العذبْةِ يوميًّا من هذا الشَّـلالِ. تُرى، ما كميةُ المِياهِ التي أستعملُها في اليومِ الواحدِ؟

أستكشفُ

نشاط استقصائي

ما كَميةُ الماءِ العذْبِ التي استهلكها؟

أتوقَّعُ

ما كميةُ الماءِ العذبِ التي أَستَهلكُها في اليومِ الواحدِ للقيامِ بنشاطٍ ما، مثلِ غَسْلِ يديَّ؟

أختبرُ توقُّعِي

١ أضعُ الوعاءَ في المَغسلةِ.

٢ أفتحُ صُنبورَ المياهِ وأغسلُ يديَّ، ثم أغلقُ الصنبورَ بعدَ الانتهاءِ.

٣ **أقيسُ.** باستعمالِ كوبِ القياسِ أقيسُ كميةَ المياهِ التي استهلكتُها لغسلِ يديَّ.

أَستخلصُ النتائجَ

٤ **أستخدمُ الأرقامَ.** أحسبُ كميةَ الماءِ العذبِ التي أَستهلكُهَا في غسلِ يديَّ خلالَ أسبوعٍ، وشهرٍ، وسنةٍ. وأسجلُها في الجدولِ.

٥ **أتواصلُ.** أتناقشُ معَ زميلي، وأتبادلُ معَه البياناتِ حولَ كميةِ الماءِ التي استهلكتُها في نشاطٍ معينٍ، وأرَى إنْ كانتِ النتائجُ قريبةً من توقعاتي. أصممُ جدولاً أبينُ فيه نتائجَ جميعِ التلاميذِ في الصفِّ.

أحتاجُ إلى:



- وعاء
- مَغسلة
- كوبِ قياسٍ

الخطوة ٢



الخطوة ٤

النشاط

المدة الزمنية	عدد اللترات المستهلكة
أسبوع	
شهر	
سنة	

أستكشفُ أكثرَ

أُفكرُ في طريقةٍ لتقليلِ كميةِ الماءِ المستعملةِ. أتوقَّعُ كميةَ الماءِ التي يُمكنُ تَوفيرُها نتيجةَ ذلك. أكررُ النشاطَ الاستقصائيَّ متَّبعًا الطريقةَ الجديدةَ، وأرَى إن استطعتُ أن أُوفِّرَ من كميةِ الماءِ المستعملةِ. أناقشُ زُملائي في الصَّفِّ حولَ الطريقةِ الجديدةِ ونتائجِها.

أَقْرَأُ وَأَتَعَلَّمُ

الأفكارُ الرَّئيسَةُ:

الهواءُ والماءُ من الموارِدِ التي تقومُ عليها الحياةُ على الأرضِ.

الْمُفْرَدَاتُ:

خزانٌ مائيٌّ اصطناعيٌّ

خَزانُ ماءٍ جوفيٌّ

الضبابُ الدخانيُّ

طبقةُ الأوزونِ

مهارةُ القراءةِ:

الفكرةُ الرئيسةُ والتفاصيلُ

الفكرةُ الرئيسةُ	التفاصيلُ

ما مَصادِرُ المَاءِ العَذْبِ؟

تحتاجُ معظمُ المخلوقاتِ الحَيةِ على كوكبنا إلى الماءِ العَذبِ، لكي تعيشَ وتبقى ﴿وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ ﴿٣٠﴾﴾ الأنبياء.

يُغطِّي الماءُ ٧٠٪ من سَطحِ الأرضِ تقريبًا. وتعدُّ المحيطاتُ والبحارُ مصادرَهُ الرئيسةَ؛ إذ تَحتوي على ٩٧٪ من الماءِ على الكَوكبِ. أَيْ أنَّ الجُزءَ الأَعظمَ من الماءِ مالحٌ، لا يفيدُ الإنسانَ مُباشرةً في الزراعةِ، أو الصناعةِ، أو الشُّربِ. أمَّا الماءُ العذبُ فإنَّ حوالي ٢,٣٪ منه متوافرٌ في صورةٍ مُتجمِّدةٍ، على هيئةِ ثُلوجٍ، أو جليدٍ في القُطبين وبعضِ المناطِقِ البارِدةِ الأُخْرى. وأمَّا المياهُ العذبةُ الجاريةُ والجوفيةُ، أو تلك التي في الغِلافِ الجَويِّ فلا تتجاوزُ ٠,٦٪ من المياهِ الموجودَةِ على سطحِ الأرضِ. أمَّا الماءُ الذي على هيئةِ بخارٍ فحوالَيْ ٠,١٪.



إنَّ مصـادرَ الميـاهِ العذبـةِ مَحـدودةٌ. ومُعظـمُ الميـاهِ العذبةِ المستعملةِ تأتي من المياهِ الجاريةِ. ولذلك يتمُّ إنشـاءُ المبانِي بالقُـربِ من الأنهارِ، لتُسـتعملَ مياهُها فـي المَنـازلِ، والمـزارعِ، والمصانعِ. وتسـتعملُ كل مـن الميـاهُ الراكدةِ مثـل البُحيـراتِ و**خزانـاتِ المياهِ الاصطناعيَّـةِ** (السـدودِ) وقتَ الحاجـةِ. ومِن مصادرِ الميـاهِ العذبـةِ أيضًـا **خزاناتُ الميـاهِ الجَوفيـةُ**؛ حيث تَختـزِنُ الميـاهَ ضِمْـنَ طبقـاتٍ مـن الصخـورِ العاليةِ المسـاميةِ التـي تضمـنُ مـرورَ أكبـرِ كميـةٍ مـن الماءِ إلـى الخـزانِ الجوفـيِّ الطبيعيِّ، شـرطَ وُجـودِ طبقةٍ مثـل الطيـنِ تَمنعُ تَسـرُّبَ المـاءِ منها. وتكـونُ المياهُ الجوفيةُ ذاتَ فائدةٍ أكبرَ، إذا كانتْ بالقربِ من سَـطحِ الأرضِ بحيثُ يسـهلُ ضَخُّها خلالَ البئرِ الإرتوازيةِ، والاسـتفادةُ منهـا بأقـلِّ التكاليـفِ ونظرًا لأنَّـهُ تَحتَ الأرضِ سـاخنٌ تكونُ بعضُ المياهِ الارتوازيةِ ساخنةٌ جدًا.

المياهُ الجوفيةُ

تساقط الأمطار
جدول ماء
بئر
مياه جوفية
صخور غير منفذة

تتسربُ المياهُ منَ السطحِ عبرَ الصخورِ المائيةِ إلى الخزانِ الجوفيِّ



أَخْتَبِرُ نَفْسِي

الفكرةُ الرئيسةُ والتفاصيلُ. ما الذي يجعلُ الماءَ العَذْبَ مَحدودًا؟

التَّفْكيرُ النّاقِدُ. ما خصائصُ المنطقةِ التي تجعلُ منْها خزانًا مائيًا جوفيًّا؟

أقرأُ الصورةَ

ما المنشآتُ الاصطناعيةُ، التي يستعملُها الإنسانُ لِحفظِ المياهِ؟

إِرْشادٌ: أنظرُ إلى منشأةٍ اصطناعيّةٍ.

خزانٌ مائيٌّ اصطناعيٌّ (سد)

نهرٌ

مستودعٌ مائيٌّ

كيفَ يتلوثُ الهواءُ والماءُ؟

تلوُّثُ الهواءِ

تتألَّفُ الطبقاتُ السفلَى منَ الغلافِ الجويِّ، من مَجموعةٍ من الغازاتِ الضروريةِ لحياةِ المخلوقاتِ الحيةِ، أَهمُّها الأكسجينُ، والنيتروجينُ، وثاني أكسيدِ الكربونِ. تَستخدمُ المخلوقاتُ الحيةُ الأكسجينَ في عمليةِ التنفسِ، وتأخُذُ النباتاتُ ثانيَ أكسيدِ الكربونِ لتقومَ بعمليةِ البناءِ الضوئيِّ. وتُحولُ بعضُ أنواعِ البكتيريا في التربةِ، النيتروجينَ إلى مُركباتٍ تَستخدمُها النباتاتُ في عَمليةِ النُّموِّ.

تحدثُ عمليةُ تلوثِ الهواءِ، عندَما تدخلُ إليه موادُّ جَديدةٌ وغَريبةٌ، فتغيرُ نسبَ مكوناتهِ. وقد بدأتْ ظاهرةُ تلوثِ الهَواءِ تُشكِّلُ خَطَرًا بيئيًّا جديًّا، بعدَ الثورةِ الصِّناعيةِ التي شهدَها العالمُ. ومن المصادرِ المهمةِ لتلوُّثِ الهواءِ مَحطَّاتُ توليدِ الكهرباءِ، والمَصانعُ، ووسائلُ النقلِ البريةُ، والبحريةُ، والجويةُ، وكذلكَ بعضُ المَصادرِ الطبيعيةِ مثلَ الاندفاعاتِ البُركانيةِ. ومنْ ذلكَ بركانُ أيسلندا الذي ثارَ عامَ ٢٠١٠م، وأطلقَ كمياتٍ كبيرةً منَ الغازاتِ والرمادِ البركانيِّ وصلتْ إلى ارتفاعٍ تجاوزَ ١٠ كم في الغلافِ الجويِّ، وسبَّبَ إجلاءَ السكانِ عنِ المناطقِ القريبةِ منهُ، وكذلكَ توقُّفُ حركةِ الطيرانِ عدةَ أيامٍ.

ربما شاهدْتُ ذاتَ يوم سحابةً عملاقةً شبهَ صفراءَ تخيِّم فوقَ المدينةِ. يدلُّ هذا المنظرُ على تَلوثِ الهواءِ. تُسمَّى هذهِ الطبقةُ **الضَّبابَ الدخانيَّ**، وتسببُها الجسيمات الناتجةُ عن حَرقِ الوقودِ الأحفوريِّ. يسببُ الضَّبابُ الدخانيُّ تَهيجًا في العيونِ، والعديدَ من المشاكلِ الصِّحيةِ للجهازِ التنفسيِّ، منها ضيقُ التنفُّسِ. ولا يقتصرُ تأثيرُ تلوُّثِ الهواءِ على المناطقِ القريبةِ من سطحِ الأرضِ، بلْ يمتدُّ إلى **طبقةِ الأوزونِ** التي ترتفعُ عنْ سطحِ الأرضِ ٣٠ كيلومترًا تقريبًا. تؤدِّي هذهِ الطبقةُ دورًا شديدَ الأهميةِ في حمايةِ الحياةِ على


دخانُ المصانعِ يلوثُ الهواءَ


الغازاتُ المندفعةُ من البراكينِ تلوثُ الهواءَ

كوكـبِ الأرضِ مـنَ التأثيراتِ الضَّارةِ للأشـعةِ فوقَ البنفسجيةِ، وطبقة الأوزون موجودةٌ في حالةِ تَوازُنٍ، أيْ أنَّ مُعـدلَ تحلُّلِها بفعلِ العَواملِ الطبيعيةِ يسـاوِي معدل تكوُّنِها.

إلا أنَّ تدخُّـلَ الإنسـانِ قـدْ أدّى إلـى إحـداثِ خَلـلٍ في هـذا التوازنِ، فأصبحَ معـدلُ تَحلُّلِها يفوقُ معدلَ تكوُّنِها، وبدأَ التآكلُ التدريجيُّ لهذهِ الطبقةِ.

تُعـزَى الزيـادةُ فـي مُعدلِ تحلُّـلِ طبقـةِ الأوزونِ إلى تلـوثِ الهـواءِ الجـويِّ، بمُركبـاتِ الفريـونِ التـي تسـتعملُ في الرَّذَّاذاتِ، وصناعةِ الإسـفنجِ، وأجهزةِ التبريـدِ كالثلاجاتِ، والمكيفـاتِ. وعندَ صُعودِ هذهِ المركباتِ إلى أعلى تحدثُ سلسـلةٌ مـن التَّفاعُلاتِ تـؤدِّي إلى تحليـلِ هذهِ الطبقـةِ، فيُسـتَهلَكُ الأوزونُ الموجـودُ فيها، ممّا يسـمحُ بدخولِ كميـاتٍ إضافيةٍ من الأشـعةِ فوقَ البنفسـجيةِ التي تصِلُ إلى الأرضِ، ممَّا يزيدُ من فُرَصِ الإصابةِ بسرطانِ الجلدِ.

نشاط

تلوُّثُ الهواءِ



١ باستعمالِ سكينٍ بلاستيكيةٍ، أضَعُ طبقةً رقيقةً مِـنَ الدهـنِ على قطعةٍ من الكرتونِ.

٢ أضـعُ قطعـةَ الكرتـونِ بـحَـذَرٍ في إحـدَى زَوايـا الغرفةِ.

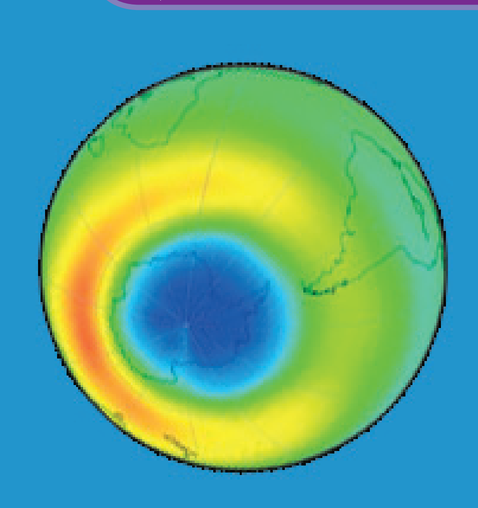
٣ **ألاحظُ.** كيفَ تبدُو قطعةُ الكرتونِ بعدَ مُرورِ يومٍ واحدٍ، وبعدَ مُرورِ أسبوعٍ.

٤ **أستنتجُ.** كيفَ يمكنُ للدهنِ مُساعدتي على تَتبُّعِ تلوثِ الهواءِ؟

٥ **أكوِّنُ فرضيةً.** هل تلوُّثُ الهواءِ أكبرُ بالقربِ من الطريقِ، أم بعيدًا عنه؟ لماذا؟

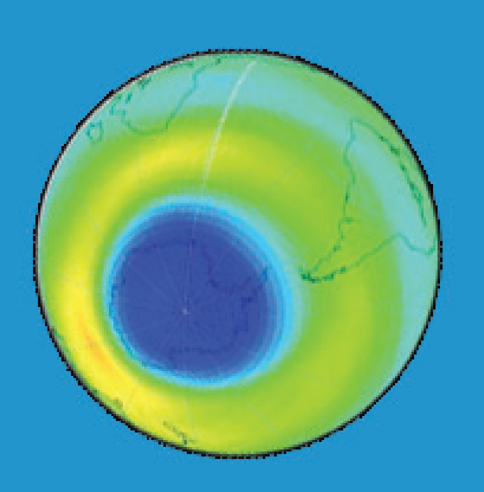
التغيُّراتُ في طبقةِ الأوزونِ

طبقةُ أوزونٍ أكبرُ سُمكًا



منطقةُ القطبِ الشماليِّ ١٩٨٦م

طبقةُ أوزونٍ أقلُّ سُمكًا



منطقةُ القطبِ الشماليِّ ٢٠٠٦م

تلوُّثُ الماءِ

تلوثُ مواردِ المياهِ، سـواء الجوفيةُ منها أو السـطحيةُ، مشـكلةٌ ذاتُ أبعـادٍ خطيـرةٍ. وتَلَـوُّثُ المـاءِ تَغيُّـرٌ في خصائصـه الفيزيائيَّـةِ والكيميائيَّـةِ والحيويـةِ، يجعلُـهُ غيرَ صالحٍ للاسـتعمالِ. ومن هـذِهِ الخصائصِ اللونُ، والطعمُ، والرائحةُ، والملوحةُ، ودرجةُ الحرارةِ.

تتلـوَّثُ الميـاهُ بسـببِ المصانـعِ، التـي تُلقِـي بالموادِّ الكيميائيـةِ، والفَضلاتِ إلى مَصادرِ الميـاهِ، والمزارعِ التـي تسـتعملُ المـوادَّ الكيميائيـةَ للتخلـصِ مـن المَخلوقـاتِ الحيَّـةِ الضـارَّةِ للنبـاتِ، فتتسـرّبُ هـذهِ المـوادُّ السـامةُ بعـدَ انحلالِهـا بمـاءِ المطرِ إلـى المياهِ الجوفيـةِ، ومجـاري الميـاهِ السـطحيةِ ، أو عـن طريقِ مياهِ الصرفِ الصحيِّ التي تَطرحُها المنشآتُ السكنيةُ، والتجاريةُ في شَبكاتِ الصرفِ.

وتعدُّ مشـكلةُ تسـرُّبِ النفطِ منْ أكثرِ مشـكلاتِ تلوُّثِ مياهِ البحارِ، والمحيطاتِ شـيوعًا؛ إذ تتسـرَّبُ كمياتٌ هائلةٌ منهُ، عندَما تَسـتعملُ السـفنُ مياهَ المحيطِ لغسلِ خزانـاتِ الوقـودِ، إضافةً إلى ما يتسـرَّبُ، عنـدَ تحطُّمِ خزاناتِ ناقلاتِ النفطِ.



أَخْتَبِرُ نَفْسِي

الفكرةُ الرئيسةُ والتفاصيلُ. أذكرُ ثَلاثةَ مُسبباتٍ لتلوثِ الهواءِ.

التَّفْكيـرُ النّاقِدُ. كيـفَ تسهمُ ناقلاتُ النفطِ في تلوثِ المحيطاتِ؟

بعضُ أسبابِ تلوثِ المياهِ



تصريفُ مياهِ الصرفُ الصحيُ



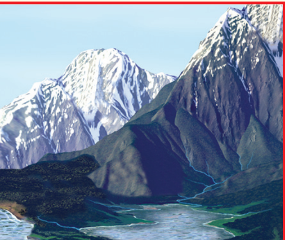
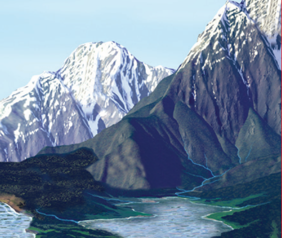
تسربَ النفطِ



استعمالُ المبيداتِ الحشريةِ

مراجعـةُ الدرسِ ٥-١

ملخَّصٌ مصوَّرٌ

تَحتاجُ معظمُ المَخلوقاتِ الحيَّةِ على الأرضِ إلى الماءِ العذْبِ لكيْ تَعيشَ.



الدُّخانُ الناتجُ عنْ عوادمِ السياراتِ، والمَصانعِ يُلوثُ الهواءَ. كما يحدثُ تلوثُ الماءِ بسببِ مياهِ الصرفِ الصحيِّ، وتسرُّبِ النفطِ.

المَطْويّاتُ أُنَظِّمُ أفْكاري

أعملُ مَطويةً ألخصُ فيها ما تعلَّمتُه عنِ الهواءِ والماءِ.

الفكرةُ الرئيسةُ	ما أعرفُه	ما أحتاجُ إلى معرفتِه
مصادرُ الماءِ العذبِ		
تلوثُ الهواءِ		
تلوثُ الماءِ		

أفكرُ، وأتحدثُ، وأكتبُ

١ **الفكرةُ الرئيسةُ.** لماذا يُعدُّ الهواءُ والماءُ من المواردِ الطبيعيةِ المهمَّةِ؟

٢ **المُفرداتُ.** تمنعُ طبقةُ الـ............................ وصولَ الأشعةِ فوقَ البنفسجيةِ إلى سطحِ الأرضِ بكمياتٍ كبيرةٍ.

٣ **الفكرةُ الرئيسةُ والتفاصيلُ.** أُعِدُّ قائمةً بثلاثِ طرائقَ يمكنُ بها الحفاظُ على المياهِ العذبةِ.

الفكرةُ الرئيسةُ	التفاصيلُ

٤ **التفكيرُ الناقدُ.** تتغذَّى بعضُ الحيتانِ على حيواناتٍ بحريةٍ صغيرةٍ، وهذه تتغذَّى بدَورِها على طحالبِ البحرِ، التي تُنتجُ الأكسجينَ. أصفُ أثرَ قتْلِ الحيتانِ على الغلافِ الجوّيِّ.

٥ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** تطلقُ النباتاتُ إلى الغلافِ الجويِّ في النهارِ غازَ:

أ. النيتروجين

ب. ثاني أكسيد الكربون

ج. الأكسجين

د. النترات

العُلُومُ وَالكِتَابَةُ

خيالٌ علميٌّ

أكتبُ قصةَ خيالٍ علميٍّ، تدورُ أحداثُها حولَ قطْعِ كافةِ الأشجارِ على الأرضِ. أوضّحُ تأثيرَ ذلكَ في البيئةِ والمخلوقاتِ الحيةِ.

العُلُومُ وَالصِّحَّةُ

أمراضُ التلوثِ

أكتبُ بحثًا عنْ أحدِ الأمراضِ، التي يسبّبُها الهواءُ الملوثُ أو المياهُ الملوثةُ. أبيّنُ فيه تأثيرَ المرضِ، ونوعَ التلوثِ، وطرائقَ الحدّ منه.

الدرسُ ٥-٢

حمايةُ مواردِ الأرضِ

أنظرُ وأتساءلُ

تلتقطُ الألواحُ الشمسيةُ أشعةَ الشمسِ لكيْ تستخدمَ مصدرًا للطاقة. يستخدمُ الناسُ مصادرَ عديدةً للطاقة، منها الوقودُ الأحفوريُّ، والماءُ والرياحُ. فكيفَ تختلفُ مصادرُ الطاقةِ هذهِ بعضُها عنْ بعضٍ؟ وكيفَ يمكنُ استخدامُ مواردِ الأرضِ بفاعليةٍ أكبرَ؟

أستكشفُ

نشاطٌ استقصائيٌّ

هلْ تستهلكُ بعضُ المصابيحِ الكهربائيةِ طاقةً أقلَّ منْ بعضِها الآخرِ؟

أتوقّعُ

تصدرُ المصابيحُ الكهربائيةُ ضوءًا وحرارةً، فهلْ تُعطي بعضُ أنواعِ المصابيحِ حرارةً أكثرَ وتستهلكُ طاقةً أكبرَ منْ بعضِها الآخرِ؟ أكتبُ إجابتي على النحوِ التالي: "إذا كانَ هناكَ نوعٌ منَ المصابيحِ يصدرُ حرارةً أقلَّ منْ نوعٍ آخرَ فإنّه....."

أختبرُ توقُّعي

١ **أقيسُ.** أضعُ المنشفةَ على الطاولةِ، وأضعُ حاملَ المصابيحِ الكهربائيةِ عندَ أحدِ طرفي المنشفةِ، وأضعُ مقياسَ درجةِ الحرارةِ عندَ الطرفِ الآخرِ منها، أقيسُ المسافةَ بينَهما وأدوّنُ درجةَ الحرارةِ التي يبينُها المقياسُ، ثمّ أضعُ المصباحَ في حاملِ المصابيحِ، ثمّ أصلُ المصباحَ الكهربائيَّ بالكهرباءِ وأضغطُ على مفتاحِ التشغيلِ، وأحركُ حاملَ المصابيحِ في زاويةٍ مناسبةٍ بحيثُ يسقطُ ضوءُ المصباحِ على مقياسِ درجةِ الحرارةِ.

٢ **أجرّبُ.** ⚠ **أحذرُ** أتركُ المصباحَ مسلطًا على مقياسِ درجةِ الحرارةِ مدةَ خمسِ دقائقَ. وأدوّنُ درجةَ الحرارةِ، ثمّ أطفئُ المصباحَ، وأتركُ مقياسَ درجةِ الحرارةِ على الطاولةِ، إلى أن تصلَ درجةُ الحرارةِ إلى الدرجةِ التي بُدِئَتْ بها التجربةُ. ثمّ أكرّرُ الخطوة (١) مستعملًا مصباحَ الفلورسنت مراعيًا أنْ تكونَ المسافةُ بينَ المصباحِ، ومقياسِ درجةِ الحرارةِ ثابتةً، وبزاويةِ سقوطِ الأشعةِ الضوئيةِ نفسِهَا في الحالتينِ.

أستخلصُ النتائجَ

٣ **أستنتجُ.** أيُّ نوعي المصابيحِ يستهلكُ طاقةً حراريةً أقلَّ؟

٤ **أتواصلُ.** أيُّ نوعَي المصابيحِ الكهربائيةِ يمكنُ أنْ توصِيَ الآخرينَ باستعمالِه لمن يرغبُ في توفيرِ الطاقةِ؟

أحتاجُ إلى:



- منشفةً بيضاءَ
- حاملَ مصابيحَ
- وصلةً كهربائيةً
- مقياسَ درجةِ حرارةٍ
- مصباحًا متوهجًا
- مسطرةً
- ساعةَ وقفٍ
- مصباحَ فلورسنت





أستكشفُ أكثرَ

أيُّ المصابيحِ يُفضّلُ استعمالُه في المنازلِ التي تستعملُ المكيفاتِ الهوائيةَ: المتوهجةُ أم الفلوريةُ؟ أكتبُ توقّعي، وأصمّمُ تجربةً لاختبارِ ذلكَ.

أقرأُ و أتعلمُ

الفكرةُ الرئيسةُ

تساعدُ المحافظةُ على مواردِ الأرضِ والبيئةِ على حمايتِها.

المفرداتُ

الطاقةُ الحراريةُ الجوفيةُ

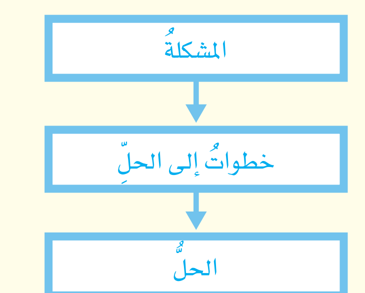
الكتلةُ الحيويةُ

الطاقةُ الكهرومائيةُ

الخليةُ الشمسيةُ

مهارةُ القراءةِ

مشكلةٌ وحلٌّ



كيفَ نحافظُ علَى الهواءِ والماءِ؟

مواردُ الأرضِ ثمينةٌ، سخرَها اللهُ للإنسانِ لتلبيةِ متطلباتِ حياتِه، ومعَ الزيادةِ المستمرةِ في عددِ السكانِ، يزدادُ الطلبُ على مواردِ الأرضِ، ويستغلُّها الناسُ بشتَّى الوسائلِ. وقدْ يؤدِّي ذلكَ إلى ظهورِ عددٍ منَ المشكلاتِ البيئيةِ، ومنها التلوثُ. كيف يمكن المحافظة على الهواء، والماء وحمايتِها من التلوث؟

لحمايةِ الهواءِ منَ التلوُّثِ، من الضروريِّ جدًّا منعُ الملوثاتِ من الوصولِ إلى الهواءِ، وإصدارُ قوانينَ تُحدِّدُ نسبَ الملوثاتِ المسموحِ بها في الهواءِ. ومن أهمِّ الإجراءاتِ الكفيلةِ، بالحدِّ من تلوثِ الهواءِ:

١. عَدمُ استعمالِ الموادِّ والأجهزةِ التي يدخلُ في صناعتِها غازُ الفريونِ.

٢. تَقيُّدُ المصانعِ بالقوانينِ التي تَضعُها الدولةُ للحَدِّ من التلوثِ، بوَضْعِ مصافٍ أو مُرشحاتٍ لتقليلِ انبعاثِ مُلوثاتِ الهواءِ.

٣. صيانةُ السياراتِ بشكلٍ دوريٍّ، والتأكدُ من سلامةِ العوادمِ التي تنفُثُ الغازاتِ في الهواءِ.

المحافظةُ على الماءِ

يحتفل العالم بيوم للأرضِ سنويًّا منذ عام ١٩٧٠م. ومنذُ ذلكَ الزمنِ يُستغلُّ هذا اليومُ منْ كلِّ عامٍ للمشاركةِ في الأفكارِ حولَ حمايةِ هذا الكوكبِ. ومنَ المواضيعِ التي تمَّ مناقشتُها كيفيةُ تنقيةِ الماءِ منَ الشوائبِ بعدَ تلوّثِه. حيثُ يمكنُ تنقيةُ الماءِ الملوَّثِ في محطاتٍ خاصةٍ للتنقيةِ أو المعالجةِ.



حملاتُ التشجيرِ تساعدُ على حمايةِ التربةِ والهواءِ.

وفي هذهِ المحطاتِ تعالَجُ المياهُ الملوّثةُ بالموادِّ الكيميائيةِ، ثم يُرشحُ الماءُ لإزالةِ الشوائبِ. بعدَ ذلكَ يتمُّ معالجةُ الماءِ مرةً ثانيةً بموادَّ كيميائيةٍ، منها الكلور، لقتلِ البكتيريَا ليصبحَ الماءُ صالحًا للشربِ.

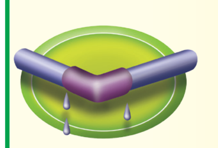
وتُولـي مملكة البحرينِ، أهميةً خاصةً للحفاظِ علَى المياهِ، وذلكَ بسنِّ القوانينِ، والتشـريعاتِ المتعلقةِ بذلك، إضافةً إلى إنشـاءِ محطات معالجـةِ مياهِ الصـرفِ الصحيِّ، ومنها محطةُ توبلي، ومشروعُ محطةِ المحرقِ.

أختبرُ نفسي

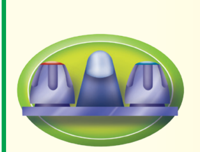
مشكلةٌ وحلٌّ. كيفَ أساهمُ في التقليلِ من تلوثِ الهواءِ؟

التفكيرُ الناقدُ. كيـفَ تتغيـرُ طريقـةُ، وتسلسـلُ خطواتِ تنقيةِ المياهِ إذا كانتْ شديدةَ التلوُّثِ؟

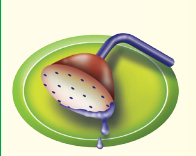
قواعدُ لترشيدِ استهلاكِ الماءِ



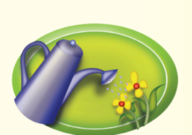
أسارعُ بإصـلاحِ الصنابيرِ، والمواسيرِ في حالةِ تسربِ الماءِ منهَا.



أفتـحُ الصنبـورَ في أثنـاءِ استعمـالِ المـاءِ فقط.



أقتصدُ في استهلاكِ الماءِ عندَ الاستحمامِ؛ وذلـكَ بتقليـلِ وقـتِ الاستحمـامِ، وعدمِ فتحِ الدشِّ أكثرَ من اللازمِ.



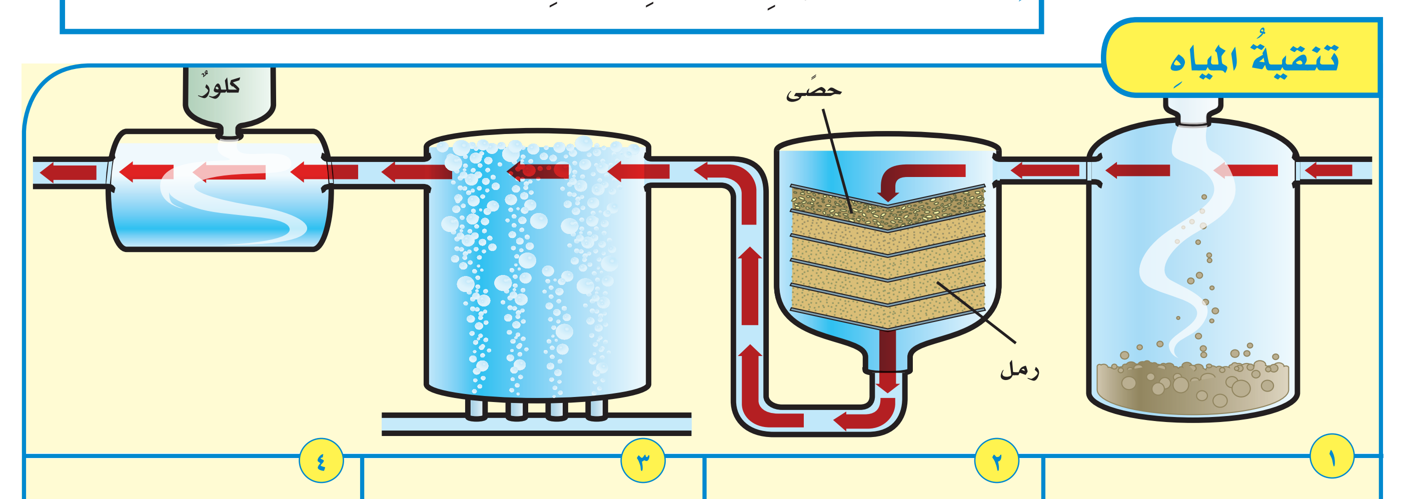
أختـارُ لحديقتي النباتاتِ التي لا تحتاجُ إلى ماءٍ كثيرٍ، وأجعلُ سقيَها بعدَ غروبِ الشمسِ لتقليلِ تبخرِ الماءِ.

أقرأُ الشكلَ

كيفَ تَستخدمُ محطاتُ تنقيةِ المياهِ الحَصى، والرملَ لجعلِ الماءِ صالحًا للشربِ؟

إرشادٌ: ما دورُ الرملِ في عمليةِ التنقيةِ؟

تنقيةُ المياهِ



١ تُحوّلُ المعالجةُ الكيميائيةُ للماءِ الشوائبَ الموجودةَ فيهِ إلى كتلٍ، حيثُ تترسّبُ الكتلُ الكبيرةُ الحجمِ في القاعِ.

٢ تُمرَّرُ المياهُ عبرَ طبقاتٍ منَ الحصى والرملِ، لترشيحِ الكتلِ الصغيرةِ منها وإزالتِها.

٣ يمكنُ ضخُّ الهواءِ عبرَ الماءِ منْ أجلِ تحسينِ طعمِه لاحقًا.

٤ يُضافُ الكلورُ لقتلِ البكتيريا. وأحيانًا يضافُ الفلورُ أيضًا للمساعدةِ على حمايةِ الأسنانِ منَ التسوّسِ.

كيفَ نقَلِّلُ منْ تلُّوثِ البيئةِ؟

يتكوّنُ الوقودُ الأحفوريُّ -ومنه الفحمُ والنفطُ والغازُ الطبيعيُّ- منْ بقايا المخلوقاتِ الحيّةِ. إنَّ مصادرَ الوقودِ الأحفوريِّ محدودةٌ لأنَّها مصادرُ غيرُ متجدّدةٍ. يستعملُ الناسُ مشتقاتِ الوقودِ الأحفوريِّ في السياراتِ، وتدفئةِ المنازلِ، وتشغيلِ محطاتِ توليدِ الكهرباءِ. ومعَ ازديادِ أعدادِ الناسِ يزدادُ استعمالُ الوقودِ الأحفوريِّ، ويزدادُ مقدارُ تلوثِ البيئةِ. ولأنهُ مصدرٌ للطاقةِ غيرُ نظيفٍ، إذْ يتركُ مخلفاتٍ مختلفةً ذاتَ تأثيرٍ كبيرٍ نسبيًّا عندَ استخدامِه، فإنهُ يُعدُّ من إحدَى مصادرِ تلوثِ البيئةِ الرئيسةِ. وعلى كلِّ حالٍ، فالحلُّ هو البحثُ عنْ مصادرَ أخرى للطاقةِ.

المصادرُ البديلةُ للطاقة

المصادرُ البديلةُ للطاقةِ هيَ مصادرُ طاقةٍ أخرىَ غيرُ الوقودِ الأحفوريِّ. وهناكَ العديدُ منَ المصادرِ البديلةِ التي يدرسُ العلماءِ كيفيةَ استخدامِها باعتبارِها مصادرَ متجددةً للطاقةِ.

توجدُ بعضُ مصادرِ هذهِ الطاقةِ في باطنِ الأرضِ؛ فباطنُ الأرضِ شديدُ الحرارةِ، وقد تصلُ هذهِ الحرارةُ إلى سطحِ الأرضِ في بعضِ الأماكنِ في صورةِ بخارِ ماءٍ أو ماءٍ ساخنٍ كما في الينابيعِ الساخنةِ، مما يزوِّدُنا **بالطاقةِ الحراريةِ الجوفيةِ**، وهي الطاقةِ الحراريةِ التي مصدرُها باطنُ الأرضِ. ويمكنُ استعمال هذهِ الطاقةِ في بعضِ المناطقِ لتدفئةِ المنازلِ وإنتاجِ الكهرباءِ.

كما تُعدُّ الكتلةُ الحيويةُ مصدرًا بديلًا آخرَ للطاقةِ، وتتكوّنُ **الكتلةُ الحيويةُ** منْ فضلاتِ النباتاتِ والحيواناتِ وبقاياها، ويُتخلّصُ منها في الغالبِ دونَ فائدةٍ، ويمكنُ معالجتُها لإنتاجِ الوقودِ. وتتمُّ في محطاتٍ خاصةٍ لمعالجةِ النفاياتِ الحيويةِ، لإنتاجِ الكحولِ الذي يُعدُّ مصدرًا نظيفًا نسبيًّا للطاقةِ، ويُستعملُ أساسًا في إنتاجِ الكهرباءِ، والحرارةِ. وتتوجهُ الأنظارُ حاليًّا في بعضِ الدولِ إلى استثمارِ نباتِ الذُّرةِ، وقصبِ السكرِ، ونباتاتِ حبوبٍ أخرى وتحويلِها إلى وقودٍ بهذهِ الطريقةِ أيضًا، وقدْ يشكِّلُ هذا مشكلةً غذائيةً يعاني منها العالَمُ مستقبلاً.

كما تُستعملُ طاقةُ المياهِ الجاريةِ كذلكَ لإنتاجِ الطاقةِ الكهربائيةِ. وتُسمَّى هذهِ الطاقةُ الناتجةُ باسمِ



يندفعُ البخارُ بفعلِ طاقةِ الحرارةِ الجوفيةِ للأرضِ منْ محطةِ إنتاجِ الطاقةِ هذهِ في أيسلندا.



توفرُ هذهِ المراوحُ الضخمةُ الطاقةَ الكهربائيةَ لهذهِ الأبراجِ في مملكةِ البحرينِ.

الطاقةِ الكهرومائيةِ، حيثُ توضعُ عندَ قواعدِ السدودِ محطاتٌ لتوليدِ الكهرباءِ للإفادةِ منْ طاقةِ المياهِ التي يحتجزُها السدُّ.

وبالاضافةِ إلى أنَّ الشمسَ تزوّدُ الأرضَ بكميةٍ كبيرةٍ منَ الطاقةِ تسبّبُ تسخينَ هواءِ الغلافِ الجويِّ، وتكوينَ الرياحِ، وتحفيزَ دورةِ الماءِ في الطبيعةِ، حيث يمكنُ أنْ تُستعملَ طاقةُ الرياحِ لتحريكِ مراوحَ ضخمةٍ مرتبطةٍ بمولداتٍ لإنتاجِ الكهرباءِ، كما تمتصُّ النباتاتُ طاقةَ الشمسِ لإنتاجِ الغذاءِ، فإنَّ الناسَ استثمروا الطاقةَ الشمسيةَ، عنْ طريقِ **الخلايا الشمسيةِ**، وهيَ أدواتٌ تحوّلُ أشعةَ الشمسِ إلى طاقةٍ كهربائيةٍ إلا أنَّ الغيومَ تؤثرُ في مِقْدارِ الطاقةِ المنتجةِ. وتُستعملُ الطاقةُ الكهربائيةُ التي تُخزنُ في سلسلةٍ منَ الخلايا الشمسيةِ في إضاءةِ المنازلِ وتدفئتِها طوالَ الليلِ.

أختبرُ نفسي

مشكلةٌ وحلٌّ. كيفَ يمكنُ للناسِ، أنْ يقلّلوا منَ اعتمادِهم على الوقودِ الأحفوريِّ؟

التفكيرُ الناقدُ. أيُّ المصادرِ البديلةِ للطاقةِ، يفضّلُ الناسُ استخدامَها؟ أفسرُ إجابتَكَ.

نَشَاطٌ

قوةُ الماءِ

١ أعملُ قائمةً تتضمنُ عواملَ أعتقدُ أنَّها تؤثرُ في كيفيةِ عملِ عجلةِ الماءِ.

٢ **أعملُ نموذجًا.** ⚠ أحذرُ. أقصُّ (٦) قطعٍ متساويةٍ ابتداءً منْ حافةِ كأسٍ بلاستيكيةٍ إلى قاعدتِه.

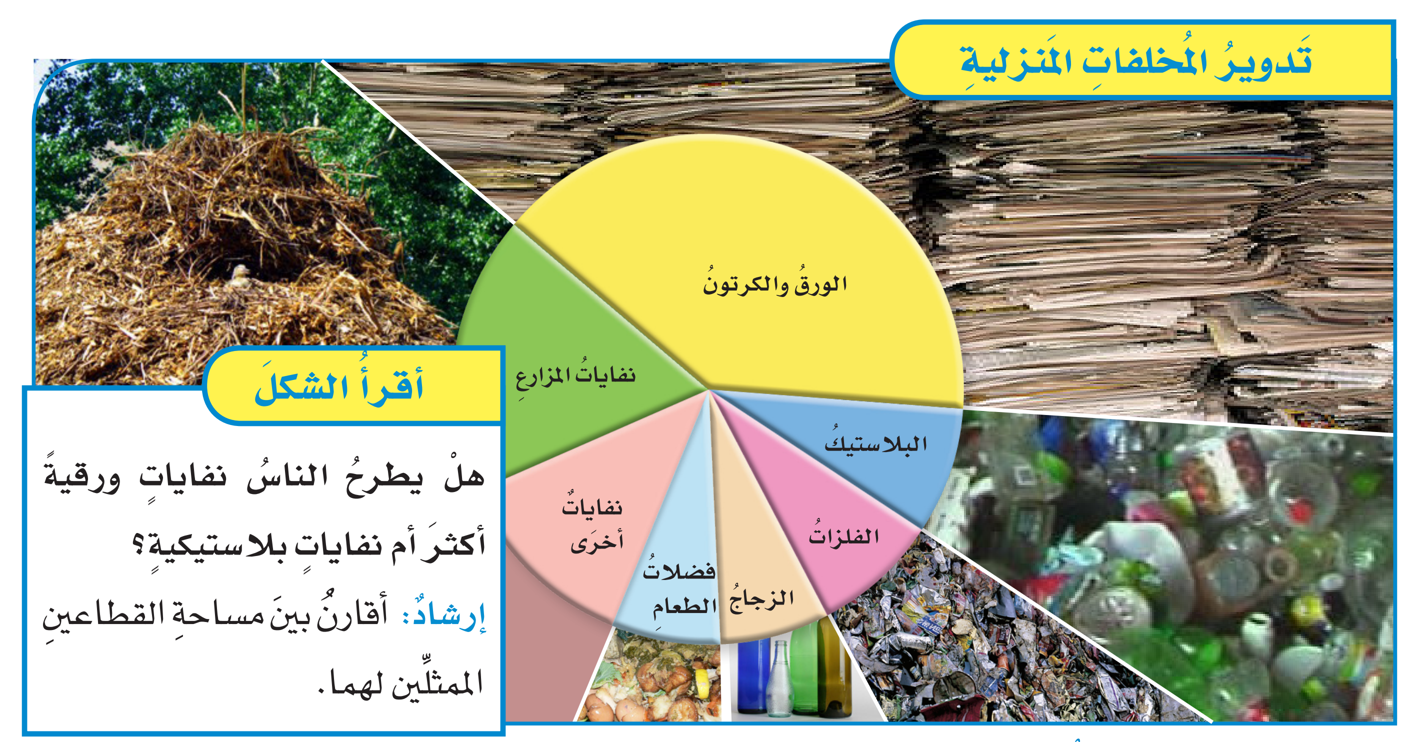
٣ أعملُ القطعَ السابقةَ على شكلِ مروحةٍ، وأدخلُ قلمَ رصاصٍ في قعرِ الكأسِ.

٤ **ألاحظُ.** أُمسكُ بالقلمِ من نهايتِه، وأضعُه بشكلٍ أفقيٍّ، وأضعُ الكأسَ التي على شكلِ مروحةٍ تحتَ ماءِ الصنبورِ. ماذا يحدثُ؟

٥ **أتوقّعُ.** هلْ تتحركُ عجلةُ الماءِ (الكأسُ) بسرعةٍ أكثرَ معَ زيادةِ عددِ القطعِ أو قِلَّتِها؟ أصمّمُ تجربةً للتحققِ من ذلكَ.



تَدويرُ المُخلفاتِ المَنزليةِ



أقرأُ الشكلَ

هلْ يطرحُ الناسُ نفاياتٍ ورقيةً أكثرَ أم نفاياتٍ بلاستيكيةً؟

إرشادٌ: أقارنُ بينَ مساحةِ القطاعينِ الممثِّلينِ لهما.

ما القواعدُ الثلاثُ في المحافظةِ على مواردِ البيئةِ؟

يمكنُنا المساعدةُ على حمايةِ اليابسةِ، والماءِ، والهواءِ باتّباعِ ثلاثِ قواعدَ رئيسةٍ للحمايةِ، هي: **الترشيدُ، وإعادةُ الاستخدامِ، والتدويرُ**. حيثُ يمكنُنا ترشيدُ كميةِ الموارِدِ الطبيعيةِ التي نستعملُها، ومنَ الأمثلةِ على ذلكَ تقليلُ كمياتِ الوقودِ المستعملةِ في التدفئةِ والتكييفِ، وذلكَ بضبطِ درجةِ الحرارةِ الداخليةِ في المنازلِ، بحيثُ تُستخدمُ حرارةٌ أقلُّ في التدفئةِ، في الطقسِ الباردِ، ويُستخدمُ أقلُّ قدرٍ منْ تكييفِ الهواءِ في الطقسِ الحارِّ. ويمكنُ كذلكَ تصميمُ سياراتٍ أكثرَ كفاءةً في استهلاكِ الوقودِ وتَصْنيعُ سياراتٍ تَعملُ بالكهرباءِ، وتشجيعُ الناسِ على شرائِها.

تساعدُ عمليةُ **إعادةِ استخدامِ** الموادِّ على المحافظةِ على مواردِ البيئةِ؛ إذ يمكنُنا إعادةُ استخدامِ العديدِ منَ المنتجاتِ، بدلاً منَ استعمالِ المنتجاتِ المصمّمةِ للاستعمالِ مرةً واحدةً، ثمَّ يتمُّ التخلّصُ منها في صورةِ نفاياتٍ. ومنَ الأمثلةِ على ذلكَ استعمالُ الأطباقِ التي يمكنُ غسلُها بدلاً منَ الأطباقِ الورقيةِ أو البلاستيكيةِ. وفي الوقتِ نفسِهِ فإن صنعَ المنتجاتِ يحتاجُ إلى طاقةٍ، ويمكنُ ترشيدُ استهلاكِ هذهِ الطاقةِ والموادِّ المستخدمةِ في المنتجاتِ عندَما يتمُّ إعادةُ استخدامِهَا.

ويمكنُنا أيضًا حفظُ المصادرِ **بتدويرِ الموادِّ** بحيثُ يمكنُ استعمالُها بطرائقَ جديدةٍ؛ إذ تقلّلُ عملياتُ التدويرِ منْ كميةِ الطاقةِ التي نحتاجُ إليها لصنعِ الأشياءِ، كما تقلّلُ كميةَ النفاياتِ الناتجةِ أيضًا، ومن ذلك إعادةُ تدويرِ الورقِ والبلاستيكِ.

ومنَ المُهمِّ أيضًا إعادةُ تدويرِ المعداتِ الإلكترونيةِ، ومنها الحواسيبُ، وأجهزةُ التلفازِ، والهواتفُ النقالةُ، ومنتجاتٌ أخرَى كثيرةٌ يتمُّ الاستغناءُ عنها. وبخاصة أنَّ هذهِ الأجهزةُ قد تحتوي على موادَّ خطرةٍ يمكنُ أنْ تؤذيَ البيئةَ إذا لم يتمَّ تدويرُها وإعادةُ استخدامِها على نحوٍ سريعٍ.

أختبرُ نفسي

مشكلةٌ وحلٌّ. كيفَ تساعدُ عملياتُ تدويرِ الموادِّ على حلِّ مشكلةِ تلوّثِ البيئةِ؟

التفكيرُ الناقدُ. تُرى، كيفَ يمكنُ استعمالُ الخلايا الشمسيةِ للمساعدةِ على تشغيلِ المكيفاتِ في المنازلِ؟

ملخَّصٌ مصوَّرٌ



تساعدُ **المحافظةُ** على الهواءِ، والماءِ في حمايتِهما.

المصادرُ البديلةُ للطاقةِ تساعدُ على تقليلِ تلوثِ البيئةِ.

اتِّباعُ القواعدِ الثلاثِ: **الترشيدِ، وإعادةِ الاستخدامِ، والتدويرِ،** تساعدُ على حمايةِ البيئةِ، والمحافظةِ على المصادرِ الطبيعيةِ.

المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أفْكاري

أعملُ مطويةً ألخِّصُ فيها ما تعلَّمْتُه عن المحافظةِ على مواردِ الأرضِ.

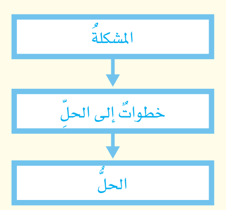


أفكِّرُ وأتحدَّثُ وأكتبُ

١ **الفكرةُ الرئيسةُ.** ما الذي يساعدُ في المحافظةِ على مواردِ الأرضِ، وحمايةِ البيئةِ؟

٢ **المفرداتُ.** تُستخدمُ طاقةُ المياهِ الجاريةِ في توليدِ ....

٣ **مشكلةٌ وحلٌّ.** كيفَ يمكنُني أنْ أمنعَ الوقودَ الأحفوريّ منْ تلويثِ البيئةِ؟



٤ **التفكيرُ الناقدُ.** كيفَ تعتقدُ أنَّ الخلايا الشمسيةَ يمكنُ أنْ تُستخدمَ في تزويدِنا بالطاقةِ ليلاً؟

٥ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ. ما شكلُ الطاقةِ التي يمكنُ الحصولُ عليهَا من ينابيعِ المياهِ الساخنةِ؟**

أ. الكهروكيميائيةُ ب. الطاقةُ الشمسيةُ

ج. طاقةُ الرياحِ د. الطاقةُ الحراريةُ الجوفيةُ

٦ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ. تمثلُ الكتلةُ الحيويةُ:**

أ. بقايا النباتاتِ والحيواناتِ ب. المياهِ الجاريةِ

ج. ضوءِ الشمسِ د. حركةِ الهواءِ

العُلُومُ وَالكِتَابَةُ

كتابةٌ مقارنةٌ

أعملُ نشرةً عنْ مصدرين بديلين للطاقةِ، وأصفُ كلًّا منهما، وأقارنُ بينَهما، منْ حيثُ أوجهُ التشابهِ والاختلافِ. وأشاركُ زملائي في هذهِ النشراتِ.

العُلُومُ وَالرِّيَاضِيَّاتُ

أحسبُ معدلَ إنتاجِ النفاياتِ

تنتجُ عائلةٌ ٦٤ كيلوجرامًا منَ النفاياتِ أسبوعيًّا. فإذا قامتْ هذهِ العائلةُ بتدويرِ $\frac{1}{4}$ هذهِ النفاياتِ، فما كميةُ النفاياتِ التي تتخلصُ منها أسبوعيًّا؟

قراءة علمية

الطاقة النظيفة

إننا نعيشُ في مجتمع متطورٍ تقنيًّا، فنستعملُ أجهزةَ الحاسوبِ، ونسخّنُ الطعامَ بوساطةِ أجهزةِ الميكروويف، ونبرّدُ منازلَنا بالمكيفات. وجميعُ هذهِ التقنياتِ تستهلكُ الكثيرَ منَ الكهرباءِ، فهلْ يمكنُ أنْ نستغنيَ عنِ استخدامِ الكهرباءِ يومًا واحدًا؟

معَ ازديادِ استخدامِ الكهرباءِ قامَ العلماءُ بالبحثِ عنْ طرائقَ جديدةٍ لتحويلِ الأشكالِ المختلفةِ منَ الطاقةِ إلى كهرباءَ، غيرَ أنّ بعضَ مصادرِ الطاقةِ لها آثارٌ سلبيةٌ. فعندَما نحرقُ الوقودَ الأحفوريّ مثلَ الفحمِ الحجريّ والنفطِ فإننا نستخدمُ مصادرَ لا يمكنُ تعويضُها لملايينِ السنينَ، ونعملُ في الوقتِ نفسِه على تلوثِ الهواءِ وتحريرِ (انطلاق) غازِ ثاني أكسيد الكربون. أمّا الطاقةُ الشمسيةُ فمصدرُها الشمسُ، وليسَ لها آثارٌ سلبيةٌ، فعلى سبيلِ المثالِ، ومنْ هذا المنطلقِ حرصَ العلماءُ والمهندسونَ والبيئيون على الاستفادةِ منْ هذهِ الطاقةِ في المباني، فصُمّمَت سطوحُ الكثيرِ من المباني من خلايَا شمسيةٍ ضخمةٍ لإنتاجِ الكهرباءِ والماءِ الساخنِ.

لقدْ اتجهَ الكثيرُ من الدولِ إلى استخدامِ الطاقةِ الشمسيةِ بوصفِها مصدرًا أساسيًّا للطاقةِ، والتخفيفِ منَ الاعتمادِ علَى النفطِ ومشتقاتِه في توليدِ الكهرباءِ؛ حيثُ تُنتجُ هذهِ الخلايَا طاقةً نظيفةً تحفظُ البيئةَ منَ انبعاثاتِ الكربونِ.

فإذا كانتْ طاقةُ الشمسِ كبيرةً جدًّا، فلماذا لا نستخدمُها جميعًا؟ أحدُ هذهِ الأسبابِ أنّها ليستْ متوافرةً في جميعِ الأماكنِ. فالأحوالُ الجويةُ المشمسةُ في مملكةِ البحرينِ فتراتٍ طويلةً علَى مدارِ العامِ تمكّنُ منَ الاستفادةِ منَ الطاقةِ الشمسيةِ أكثرَ منْ أيّ مكانٍ في العالَمِ.

ألخّصُ

- أعرضُ النقاطَ المهمةَ.
- أصفُ باختصارٍ الفكرةَ الرئيسةَ والتفاصيلَ المهمةَ.



أكتبُ عنْ

تلخيصٌ

١. كيفَ يؤثّرُ استخدامُ الوقودِ الأحفوريِّ في البيئةِ؟

٢. لماذَا تعدُّ الطاقةُ الشمسيةُ موردًا نظيفًا؟

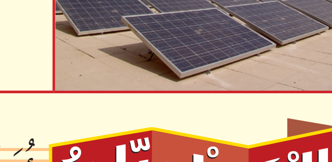
٣. أبحثُ عنْ مشاريعَ في وطني تَستخدمُ الطاقةَ النظيفةَ.

مراجعةُ الفصلِ ٥

ملخَّصٌ مصوَّرٌ



الدرسُ ٥-١: الهواءُ والماءُ من المواردِ التي تقومُ عليها الحياةُ على الأرضِ.



الدرسُ ٥-٢: المحافظةُ على مواردِ الأرضِ تساعدُ على حمايتِها.

المَطْويّاتُ أُنَظِّمُ أفكاري

ألصقُ المطويّاتِ التي عملتُها في كلِّ درسٍ على ورقةٍ كبيرةٍ لمراجعةِ ما تعلمْتُه في هذا الفصلِ.

الفكرةُ الرئيسةُ	ما أعرفُه	ما أحتاجُ إلى معرفتِه
مصادرُ الماءِ العذبِ		
تلوثُ الهواءِ		
تلوثُ الماءِ		

المحافظةُ على الهواءِ والماءِ	المصادرُ البديلةُ للطاقةِ ...	اتباعُ القواعدِ الثلاثِ ...

المفــــردات

أُكْمِلُ كُلًّا منَ الجُملِ الآتيةِ بالمفردةِ المناسِبةِ:

خزاناتُ مياهٍ جوفيةٌ	الطاقةُ الحراريةُ الجوفيةُ
الكتلةُ الحيويةُ	الضبابُ الدخانيُّ
الخليةُ الشمسيةُ	الأوزونُ

١ يسببُ تلوثُ الهواءِ تكونَ سحابةٍ ضخمةٍ منَ الملوثاتِ فوقَ المدنِ تسمَّى ....

٢ الترسباتُ أو الصخورُ تحتَ السطحيةِ القادرةُ على تخزينِ المياهِ بكمياتٍ كبيرةٍ تُسمَّى ....

٣ تؤدِّي طبقةُ .... دورًا شديدَ الأهميةِ في حمايةِ المخلوقاتِ الحيَّةِ منَ التأثيراتِ الضَّارةِ للأشعةِ فوقَ البنفسجيةِ.

٤ الطاقةُ التي تُستخرجُ مِنَ فضلاتِ النباتاتِ والحيواناتِ، وبقاياها تسمَّى طاقةَ ....

٥ تُسمَّى الأداةُ التي تُنتجُ الكهرباءَ منَ أشعةِ الشمسِ ....

٦ بخارُ الماءِ أو الماءُ الساخنُ الذي يتدفَّقُ منْ باطنِ الأرضِ إلى سطحِها يمثلُ موردًا من مواردِ ....

المهـــاراتُ والأفكـــارُ العلميـــةُ

أُجيبُ عَنِ الأَسْئِلَةِ الآتيةِ:

٧ **الفِكرةُ الرئيسةُ والتفاصيلُ.** كيفَ نَحمِي الهواءَ مِنَ التَّلوُّثِ؟

٨ **الكتابـةُ المقنعةُ.** هـلْ تتفقُ معَ الذيـنَ يعتقدونَ أنَّهُ يجُـبُ تطويرُ مَوارِدَ جديدةٍ للطاقةِ غيرِ الوقودِ الأحفوريِّ؟ أكتبُ رسـالةً لمسـؤولٍ في الحكومةِ أقنعُه فيها باتخاذِ إجراءٍ حولَ ذلكَ.

٩ **أصنفُ.** الأشـياءَ التاليةَ إلى مـوارِدِ طاقةٍ مُتجددةٍ، ومواردِ طاقةٍ غيرِ مُتجددةٍ:

الريـاحَ، النفطَ، أشـعةَ الشـمسِ، الفحـمَ، الغازَ الطبيعيَّ، المدَّ والجَزْرَ، الأمواجَ.

١٠ **التفكيرُ الناقدُ.** أفـترضُ أنِّي أصمِّـمُ سـيارةً جديـدةً. أضيفُ الطرائقَ المحتملةَ التي أسـتطيعُ مِـنْ خلالِها الاعتـمادَ عـلى الترشـيدِ، وإعـادةِ الاسـتخدامِ، والتدويـرِ؛ وذلكَ لاسـتخدامِ أقلِّ كميةٍ مِنَ المصادرِ الأرضيةِ غيرِ المتجددةِ.

الفِكْرَةُ العَامَّةُ

١١ مـا مصـادرُ المـوادِّ، والطاقـةِ التـي يستعملها الناسُ؟

التقويمُ الأدائيُّ

بدائلُ للمستقبلِ

أعملُ نشرةً تعريفيةً عن مواردِ الطاقةِ البديلةِ.

ماذا أعملُ؟

١. أختارُ موردًا بديلاً للطاقةِ، وأناقشُ إيجابياتِهِ وسَلبياتِهِ.

٢. أكتبُ بحثًا لأرَى كيفَ يُستخدمُ هـذا الموردِ في الوقتِ الحاليِّ؟

٣. العَصْـفُ الذهنيُّ. أفكرُ في كيفيَّةِ إمكانيةِ اسـتخدامِهِ في المستقبلِ.

أحلّلُ نتائجي

◀ أسـتخدمُ المعلومـاتِ التـي توصلـتُ إليهـا في عمـلِ النـشرةِ بهـدفِ توعيـةِ الآخرينَ بمـوردِ الطاقـةِ الذي اخترتُه، وأوزِّعُه على زملائي في الصفِّ.

أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ

ما الطاقةُ التي تعتمدُ عليهَا هذهِ المحطةُ في إنتاجِ الكهرباءِ؟



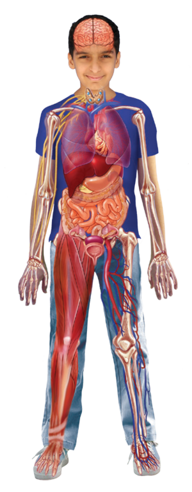
أ. الرياحُ.

ب. الشمسُ.

ج. الحرارةُ الجوفيةُ.

د. الكتلةُ الحيويةُ.

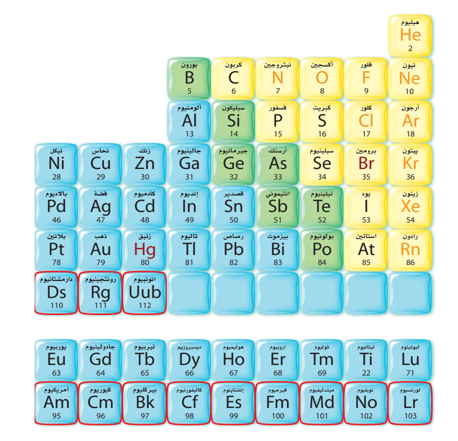
مرجعياتُ التلميذ



- أجهزةُ جسمِ الإنسانِ



- الأدواتُ العلميةُ



- الجدولُ الدوريُّ

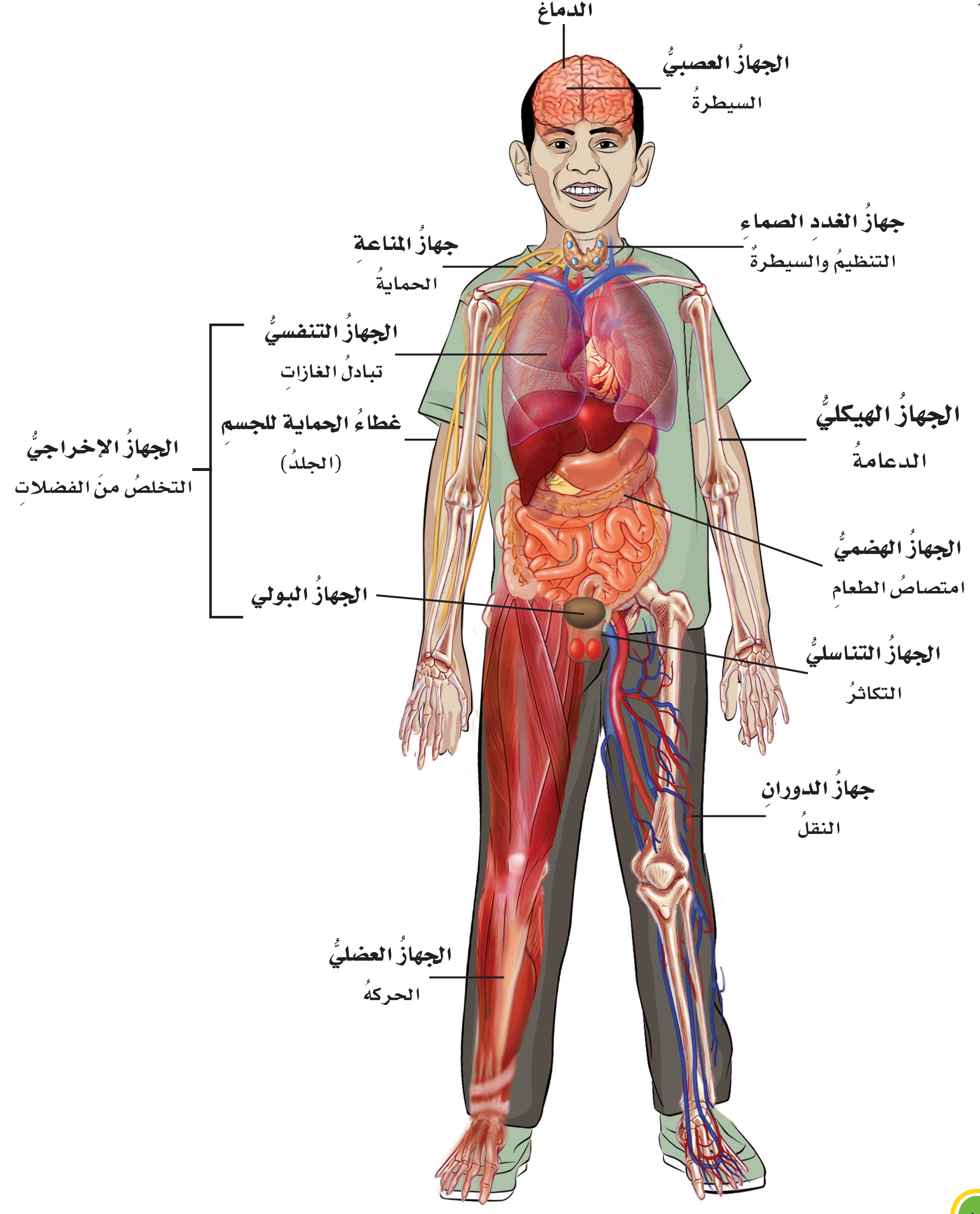


- المصطلحاتُ



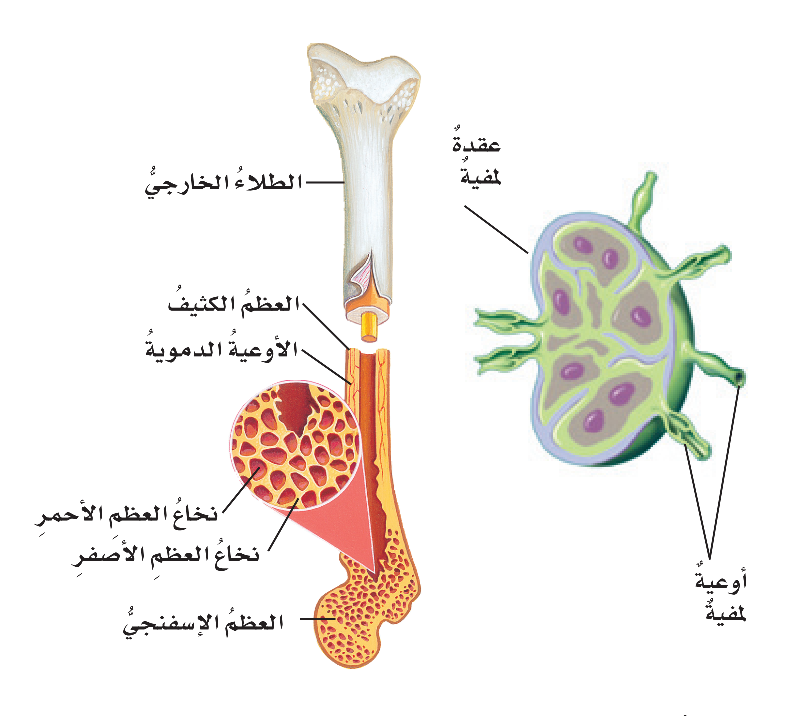
تنظيمُ جسمِ الإنسانِ

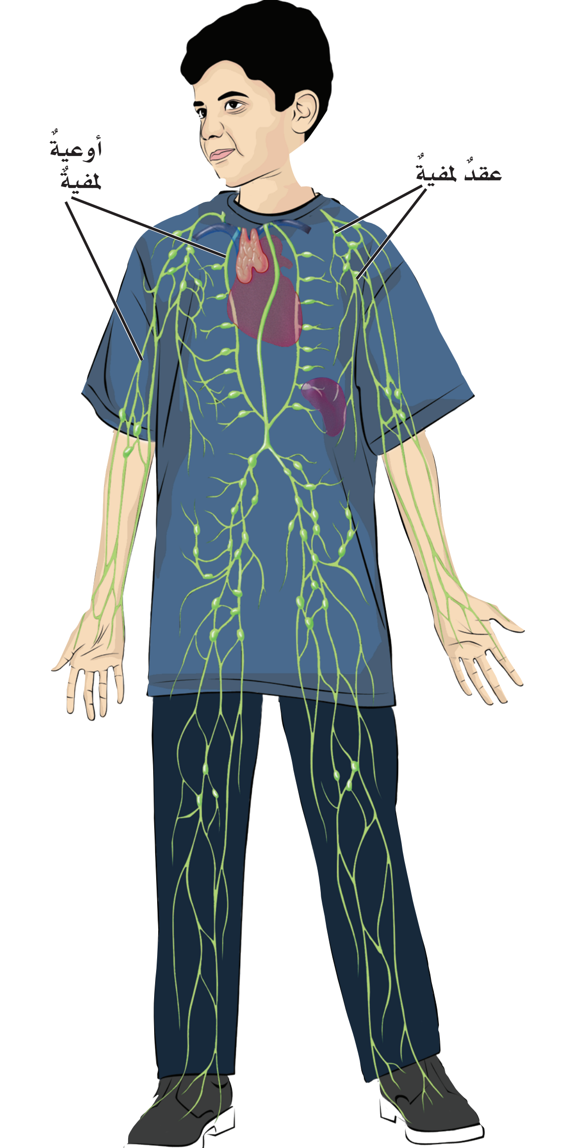
يتكوّنُ جسمُ الإنسانِ منْ خلايا كسائرِ المخلوقاتِ الحيةِ. وهو يتكوّنُ في الحقيقةِ منْ بلايينِ الخلايا التي تنتظمُ معًا في أنسجةٍ. فالعضلةُ القلبيةُ في القلبِ مثالٌ على النسيجِ. وتُكوّنُ الأنسجةُ بدورِها الأعضاءَ، فالقلبُ والرئتانِ مثالانِ على الأعضاءِ. وأخيرًا، تعملُ مجموعةٌ منَ الأعضاءِ معًا مُشكِّلةً الجهازَ. فمثلاً، القلبُ والأوعيةُ الدمويةُ أجزاءٌ منَ جهازِ الدورانِ. وتعملُ هذهِ الأجهزةُ في جسمِ الإنسانِ معًا على المحافظةِ على صحّتِه.



جهازُ المناعةِ

يساعدُ جهازُ المناعةِ الجسمَ على مقاومةِ الأمراضِ، حيثُ يَملأُ نسيجٌ ليِّنٌ اسمُه نخاعُ العظمِ الأحمرُ تجاويفَ بعضِ العظامِ. ويقومُ هذا النخاعُ بتكوينِ خلايا الدمِ الحمراءِ الجديدةِ والصفائحِ الدمويةِ التي تساعدُ على تخثرِ الدمِ ومنعِ النزيفِ منَ الجروحِ، وخلايا الدمِ البيضاءِ التي تقاومُ الجراثيمَ.





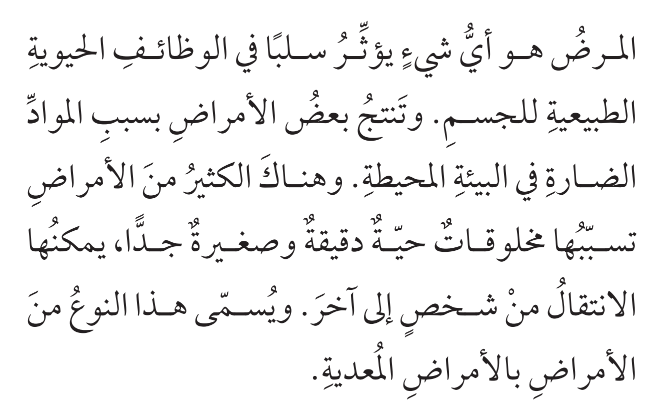
وتوجدُ خلايا الدمِ البيضاءِ في الأوعيةِ الدمويةِ، وفي الأوعيةِ اللمفيةِ التي تشبهُ الأوعيةَ الدمويةَ، ولكنَّها تنقلُ اللمفَ بدلاً منَ الدمِ. واللمفُ سائلٌ لونُه أصفرُ فاتحٌ يوجدُ حولَ خلايا الجسمِ ويحيطُ بها.

وتنقّي العقدُ اللمفيةُ اللمفَ منَ الموادِّ الضارةِ التي توجدُ فيه. وتنتجُ أيضًا خلايا الدمِ البيضاءَ، كما هو الحالُ بالنسبةِ لنخاعِ العظمِ الأحمرِ. والعقدُ اللمفيةُ المنتفخةُ أو المتضخمةُ في منطقةِ العنقِ دليلٌ على أنَّ الجسمَ يقاومُ الجراثيمَ.



أجهزةُ جسمِ الإنسانِ

الأمراضُ المُعديةُ



المـرضُ هـو أيُّ شيءٍ يؤثِّـرُ سـلبًا في الوظائـفِ الحيويةِ الطبيعيةِ للجسـمِ. وتَنتجُ بعضُ الأمراضِ بسببِ الموادِّ الضـارةِ في البيئةِ المحيطةِ. وهنـاكَ الكثيرُ منَ الأمراضِ تسـبِّبُها مخلوقـاتٌ حيّـةٌ دقيقةٌ وصغـيرةٌ جـدًّا، يمكنُها الانتقالُ منْ شـخصٍ إلى آخرَ. ويُسـمّى هـذا النوعُ منَ الأمراضِ بالأمراضِ المُعديةِ.

وتُسـمّى المخلوقـاتُ الحيّـةُ المُسـبِّبَةُ للمرضِ مسبِّباتِ المـرضِ، وقـدْ تكـونُ بكتيريا أو فيروسـاتٍ. وتُسـمّى الأمراضُ المُعديةُ بهذا الاسـمِ لأنَّها يمكنُ أنْ تنتقلَ منْ شـخصٍ إلى آخرَ. ويمكنُ لمُسـبِّباتِ المرضِ أنْ تدخلَ إلى الجسمِ قبلَ أنْ تتمكَّنَ منْ إصابتهِ بالمرضِ. وعندمَا تدخلُ هذهِ المخلوقاتُ الغازيَةُ إلى الجسمِ يبدأُ جهازُ المناعةِ بذلَ جهدٍ كبيرٍ لمقاومتِها.

الأمراضُ المعديةُ عندَ الإنسانِ

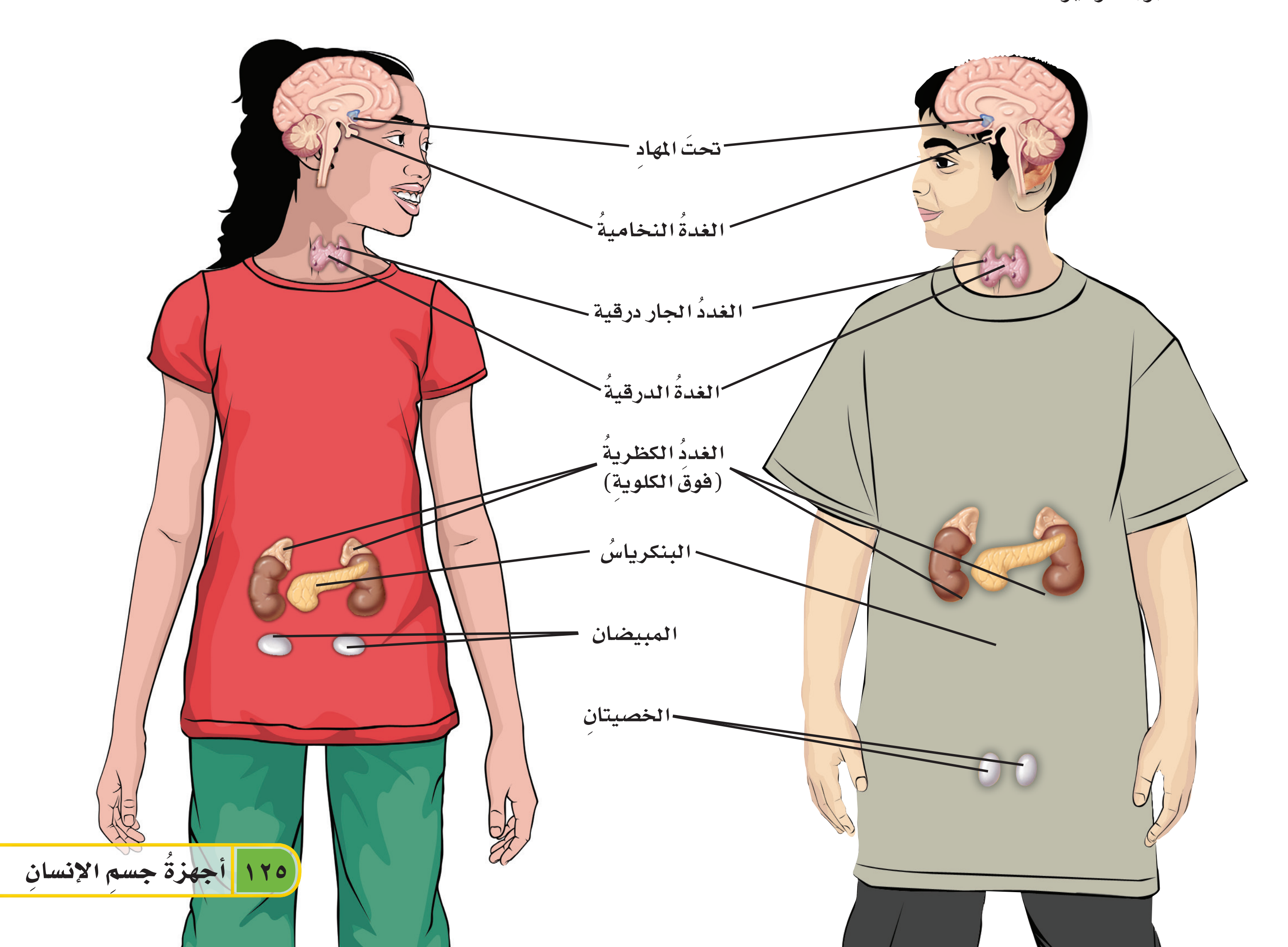
المرضُ	المسبِّبُ	الجهازُ المتأثرُ
الزكامُ	فيروس	التنفسيُّ
جدريُّ الماءِ	فيروس	الجلدُ
الجدريُّ	فيروس	الجلدُ
الشللُ	فيروس	العصبيُّ
داءُ الكلبِ	فيروس	العصبيُّ
الأنفلونزا	فيروس	التنفسيُّ
الحصبةُ	فيروس	الجلدُ
النكافُ (أبو ادغيم)	فيروس	الهضميُّ (الغدد النكافية والبنكرياس) والعصبيُّ
السلُّ	بكتيريا	التنفسيُّ
الكزازُ (التيتانوس)	بكتيريا	العضليُّ
التهابُ السحايا	بكتيريا أو فيروس	العصبيُّ
التهابُ الجهازِ الهضميّ	بكتيريا أو فيروس	الهضميُّ والإخراجيُّ

جهازُ الغددِ الصمَّاءِ

الهرمونـاتُ مـوادٌّ كيميائيـةٌ تتحكـمُ في العديـدِ منْ وظائفِ الجسـمِ. ويُسـمّى العضوُ الـذي ينتجُ الهرموناتِ ويفرزُها الغدةَ الصماءَ.

وتتـوزعُ الغددُ الصمّاءُ في أنحاءِ الجسـمِ. وكلُّ غدةٍ منها تنتجُ نوعًـا واحدًا منَ الهرموناتِ أو أكثرَ. وكلٌّ مـنْ هـذهِ الهرموناتِ ينتقلُ إلى هدفٍ معينٍ في الجسـمِ، قدْ يكونُ عضـوًا أو جهازًا، ليؤثرَ فيه. إنَّ التغيرَ في مستوياتِ الهرموناتِ المختلفةِ في الجسمِ يرسلُ رسائلَ مهمةً إلى الأعضاءِ أو الأجهزةِ المستهدفةِ.

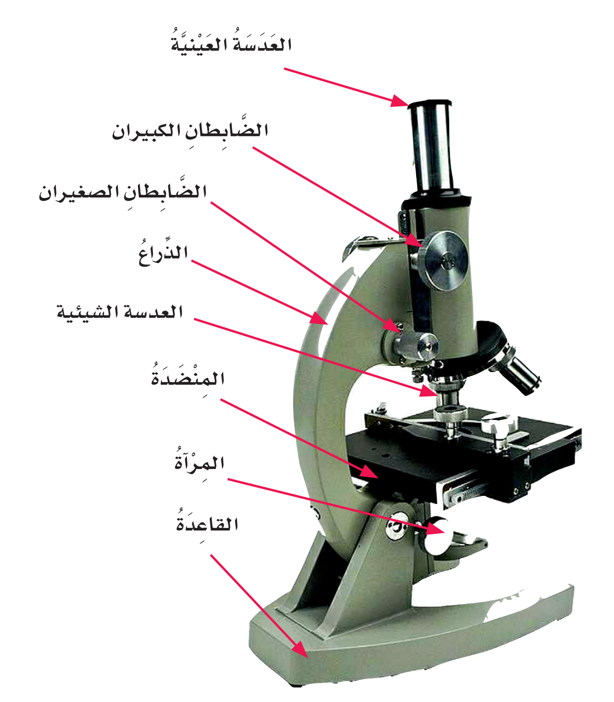
كما تسـاعدُ الغددُ الصمّاءُ على المحافظةِ على ظروفِ بيئةٍ صحيةٍ مسـتقرةٍ ومنضبطةٍ داخلَ الجسـمِ. ويمكنُ لهذهِ الغددِ أنْ تفرزَ أيًّا منَ الهرموناتِ المختلفةِ عندَما يقلُّ تركيزُ أيٍّ منها، أو توقفَ إفرازَها عندَما يزيدُ تركيزُها.



الأدوات العلمية

المِجْهَر (الميكروسْكُوب)

المِجْهَرُ: أداةٌ تُستَخْدَمُ لِتكْبيرِ الأَشْياءِ، أو صُورِهَا لِتَبْدو أَكْبَرَ حَجْمًا. ويُكَبِّرُ المِجْهَرُ الأَشْياءَ مِئاتِ، أو آلافَ المَرّاتِ. أَنْظُرُ إلى الشَّكْلِ المُجاوِرِ، وأَتَعَرَّفُ أَجْزاءَ المِجْهَرِ المُخْتَلِفَةَ.



أَجَرِّبُ. أَفْحَصُ حُبَيْباتِ المِلْحِ

١ أحملُ المجهرَ بكلتا يديَّ. أُمسكُ ذراعَ المجهرِ بإحدى يديَّ، وأضعُ اليدَ الأخرى أسفلَ قاعدتِه، ثمَّ أضعُه على سطحٍ مُستوٍ.

٢ أُحَرِّكُ المِرْآةَ بحيثُ تَعْكِسُ الضّوءَ على المِنْضَدَةِ.

⚠ **أَحْذَرُ.** لا أَقومُ بِتَوْجيهِ المِرْآةِ نَحْوَ مَصْدَرِ ضوءٍ قَويٍّ أو نَحْوَ الشَّمْسِ؛ فقد يُؤَدّي ذلكَ إلى ضَررٍ دائِمٍ بالعينِ.

٣ أَضَعُ بَعْضَ حُبَيْباتِ المِلْحِ عَلى الشّريحَةِ، ثُمَّ أَضَعُ الشَّريحَةَ على المِنْضَدَةِ وَأُثَبِّتُها بِالضّاغِطينِ. وبعدَ ذلكَ أتأكَّدُ أَنَّ حُبَيْباتِ المِلْحِ مَوْضوعَةٌ بِحَيثُ تُقابِلُ الثَّقْبَ المَوْجودَ في وَسَطِ المِنْضَدَةِ.

٤ أَنْظُرُ مِنْ خِلالِ العَدَسَةِ العَينيّةِ. وَأُحَرِّكُ الضابِطَ بِحيثُ أَرى حُبَيْباتِ المِلْحِ بِوُضوحٍ، ثُمَّ أَرْسُمُ الصورَةَ الَّتي يُمْكِنُ مُشاهَدَتُها.



كما يمكنُ استعمالُ العدسةِ المُكبِّرةِ لتكبيرِ الأشياءِ، بحيثُ نتمكَّنُ مِنْ رؤيةِ الكثيرِ مِنَ التفاصيلِ التي لا يُمكنُنا أن نَراها بأعيننا مُباشرةً. وكذلكَ يُستعملُ المنظارُ لتقريبِ الأجسامِ البعيدةِ وتوضيحِها، حيثُ يسمَحُ بمراقبةِ الحيواناتِ مثلًا دون الاقترابِ منها عندما تشكلُ خطرًا على الإنسانِ.



الآلةُ الحاسبةُ



بعدَ أخْذِ القياساتِ نحتاجُ أحيانًا إلى تحليلِ البياناتِ، وقد يقتضِي ذلكَ إجراءَ بعضِ الحساباتِ. تُساعِدُنا الآلةُ الحاسبةُ على إجراءِ الحساباتِ بدقةٍ وسُرعةٍ.

تأكَّدْ أن العَملياتِ الحسابيةَ السابقةَ قد تمتْ إزالتُها من الآلةِ.

استعمالُ الحاسوبِ

الحاسوب أداةُ تعلمٍ رائعةٌ، ولهُ استعمالاتٌ عدةٌ، منها كتابةُ مَوضوعٍ وطِباعتُه على ورقٍ. ويُمكنكُ استعمالُ الحاسوبِ في تحليلِ البياناتِ، وتَحويلِها إلى جَداولَ، أو رسوماتٍ بيانيةٍ.

كما يُمكنكَ جمْعُ الكثيرِ منَ المعلوماتِ وتَبادُلُها معَ غيرِكَ عن طريقِ شبكةِ المعلوماتِ (الإنترنت).



فلز

شبه فلز

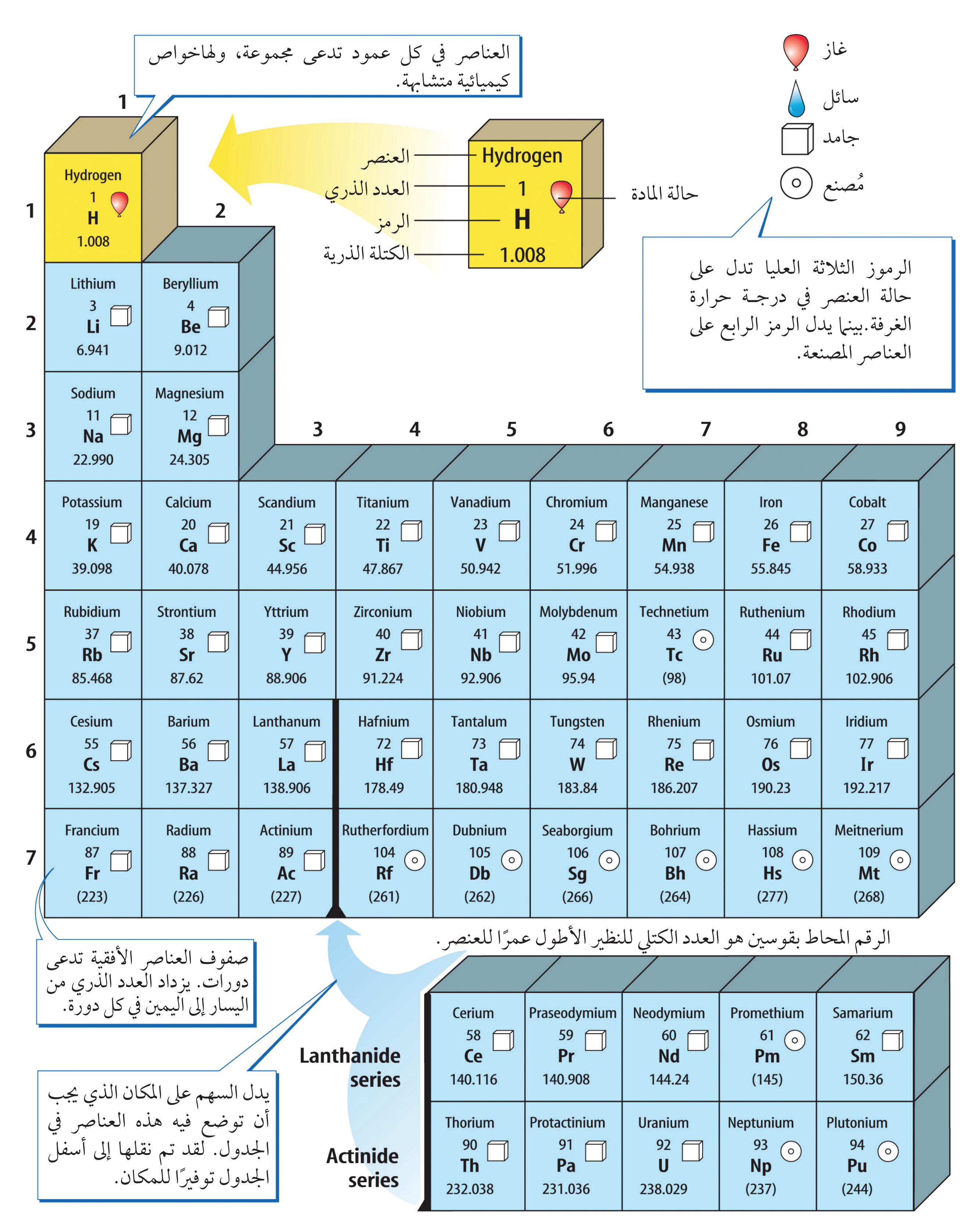
لا فلز

يدل لون صندوق كل عنصر على كونه فلزًّا أو شبه فلز أو لافلز.

10	11	12	13	14	15	16	17	18
								Helium 2 He 4.003
			Boron 5 B 10.811	Carbon 6 C 12.011	Nitrogen 7 N 14.007	Oxygen 8 O 15.999	Fluorine 9 F 18.998	Neon 10 Ne 20.180
			Aluminum 13 Al 26.982	Silicon 14 Si 28.086	Phosphorus 15 P 30.974	Sulfur 16 S 32.065	Chlorine 17 Cl 35.453	Argon 18 Ar 39.948
Nickel 28 Ni 58.693	Copper 29 Cu 63.546	Zinc 30 Zn 65.409	Gallium 31 Ga 69.723	Germanium 32 Ge 72.64	Arsenic 33 As 74.922	Selenium 34 Se 78.96	Bromine 35 Br 79.904	Krypton 36 Kr 83.798
Palladium 46 Pd 106.42	Silver 47 Ag 107.868	Cadmium 48 Cd 112.411	Indium 49 In 114.818	Tin 50 Sn 118.710	Antimony 51 Sb 121.760	Tellurium 52 Te 127.60	Iodine 53 I 126.904	Xenon 54 Xe 131.293
Platinum 78 Pt 195.078	Gold 79 Au 196.967	Mercury 80 Hg 200.59	Thallium 81 Tl 204.383	Lead 82 Pb 207.2	Bismuth 83 Bi 208.980	Polonium 84 Po (209)	Astatine 85 At (210)	Radon 86 Rn (222)
Darmstadtium 110 Ds (281)	Unununium * 111 Uuu (272)	Ununbium * 112 Uub (285)		Ununquadium * 114 Uuq (289)		** 116		** 118

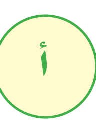
* أسماء رموز العناصر ١١٢–١١٤ مؤقتة، وسيتم اختيار أسماء نهائية لها عند التأكد من اكتشافها.

Europium 63 Eu 151.964	Gadolinium 64 Gd 157.25	Terbium 65 Tb 158.925	Dysprosium 66 Dy 162.500	Holmium 67 Ho 164.930	Erbium 68 Er 167.259	Thulium 69 Tm 168.934	Ytterbium 70 Yb 173.04	Lutetium 71 Lu 174.967
Americium 95 Am (243)	Curium 96 Cm (247)	Berkelium 97 Bk (247)	Californium 98 Cf (251)	Einsteinium 99 Es (252)	Fermium 100 Fm (257)	Mendelevium 101 Md (258)	Nobelium 102 No (259)	Lawrencium 103 Lr (262)



العناصر في كل عمود تدعى مجموعة، ولهاخواص كيميائية متشابهة.
غاز
سائل
جامد
مُصنع
العنصر
العدد الذري
الرمز
الكتلة الذرية
حالة المادة
Hydrogen 1 H 1.008
الرموز الثلاثة العليا تدل على حالة العنصر في درجة حرارة الغرفة.بينما يدل الرمز الرابع على العناصر المصنعة.
1 2 3 4 5 6 7 8 9
Lithium 3 Li 6.941
Beryllium 4 Be 9.012
Sodium 11 Na 22.990
Magnesium 12 Mg 24.305
Potassium 19 K 39.098
Calcium 20 Ca 40.078
Scandium 21 Sc 44.956
Titanium 22 Ti 47.867
Vanadium 23 V 50.942
Chromium 24 Cr 51.996
Manganese 25 Mn 54.938
Iron 26 Fe 55.845
Cobalt 27 Co 58.933
Rubidium 37 Rb 85.468
Strontium 38 Sr 87.62
Yttrium 39 Y 88.906
Zirconium 40 Zr 91.224
Niobium 41 Nb 92.906
Molybdenum 42 Mo 95.94
Technetium 43 Tc (98)
Ruthenium 44 Ru 101.07
Rhodium 45 Rh 102.906
Cesium 55 Cs 132.905
Barium 56 Ba 137.327
Lanthanum 57 La 138.906
Hafnium 72 Hf 178.49
Tantalum 73 Ta 180.948
Tungsten 74 W 183.84
Rhenium 75 Re 186.207
Osmium 76 Os 190.23
Iridium 77 Ir 192.217
Francium 87 Fr (223)
Radium 88 Ra (226)
Actinium 89 Ac (227)
Rutherfordium 104 Rf (261)
Dubnium 105 Db (262)
Seaborgium 106 Sg (266)
Bohrium 107 Bh (264)
Hassium 108 Hs (277)
Meitnerium 109 Mt (268)
الرقم المحاط بقوسين هو العدد الكتلي للنظير الأطول عمرًا للعنصر.
صفوف العناصر الأفقية تدعى دورات. يزداد العدد الذري من اليسار إلى اليمين في كل دورة.
Lanthanide series
Actinide series
Cerium 58 Ce 140.116
Praseodymium 59 Pr 140.908
Neodymium 60 Nd 144.24
Promethium 61 Pm (145)
Samarium 62 Sm 150.36
Thorium 90 Th 232.038
Protactinium 91 Pa 231.036
Uranium 92 U 238.029
Neptunium 93 Np (237)
Plutonium 94 Pu (244)
يدل السهم على المكان الذي يجب أن توضع فيه هذه العناصر في الجدول. لقد تم نقلها إلى أسفل الجدول توفيرًا للمكان.

المصطلحات



الانتشارُ: حركةُ الجزيئاتِ منَ المناطقِ التي توجدُ فيها بتركيزٍ عالٍ إلى المناطقِ التي توجدُ فيها بتركيزٍ قليلٍ.

الانقسام المتساوي: عملية تنقسمُ فيها الخلية لتنتج خليتينِ متماثلتينِ، في نواةِ كلٍّ منهما مجموعةٌ كاملةٌ منَ الكروموسوماتِ المماثلةِ لتلكَ الموجودةِ في الخليةِ الأصليةِ.



التعادلُ: تفاعُلٌ يتمُّ عندَ خلطِ حمضٍ معَ قاعدةٍ، وينتجُ عنهُ ملحٌ وماءٌ.

التغيّرُ الكيميائيُّ: تغيّرٌ ينتجُ عنهُ موادُّ جديدةٌ لها خصائصُ كيميائيةٌ تختلفُ عنِ خصائصِ الموادِّ الأصليةِ.

التفاعلُ الطاردُ للطاقةِ: تفاعلٌ كيميائيٌّ يُنتجُ طاقةً.

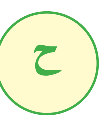
التفاعلُ الماصُّ للطاقةِ: تفاعلٌ كيميائيٌّ يحتاجُ إلى مصدرِ طاقةٍ.

التقطيرُ: عمليةٌ تفصلُ فيها مكوناتُ مخلوطٍ عنْ طريقِ التبخُّرِ والتكثُّفِ.



الجهازُ الحيويُّ: مجموعة من الأعضاء التي تتكاملُ معًا لأداءِ وظيفةٍ معينةٍ.

الجينُ: ذلكَ الجزءُ منَ الكروموسومِ الذي يتحكّمُ بصفةٍ وراثيةٍ معينةٍ.



حاملُ الصفةِ: مخلوقٌ حيٌّ ورثَ جينًا لصفةٍ معينةٍ، ولكنْ لا تظهرُ عليهِ تلكَ الصفةُ.

الحجمُ: الحيِّزُ الَّذِي يشغلُهُ الجسمُ.

الحمْضُ: مادّةٌ درجةُ حموضتِها أقلُّ من ٧، ذاتُ طعمٍ لاذعٍ تُحوّلُ لونَ ورقةِ تبّاعِ الشمسِ الزرقاءِ إلى حمراءَ، ويتفاعَلُ معَ معظمِ الفلزاتِ.

خ

الخاصيـةُ الأسموزيةُ: انتشـارُ المـاءِ منَ المحلولِ الأقـلِّ تركيزًا إلى المحلولِ الأكثـرِ تركيزًا عبرَ الأغشـيةِ الرقيقةِ ومنها الغشاءُ البلازميُّ للخليةِ.

الخاصيةُ الفيزيائيةُ: خاصيةٌ يمكنُ ملاحظتُها على المادةِ دونَ تغيّرِ تركيبِها ونوعِها.

الخاصيةُ الكيميائيةُ: الكيفيةُ التي تتفاعلُ بها مادةٌ معينةٌ معَ موادَّ أخرَى.

خزانُ الماءِ الجوفيُّ: مجموعةٌ منَ الطبقاتِ الصخريةِ المسـاميةِ مرتبةٌ بطريقةٍ تسـمحُ بحفظِ الماءِ بينَ مسـامَّاتِها، وتنتهي بطبقةٍ منَ الطينِ أو الصخرِ تمنعُ تسرُّبَ الماءِ.

خزانُ المياهِ الاصطناعيُّ: بناءٌ من صُنعِ الإنسـانِ مثلُ البحيرةِ أو السـدِّ، يُبنَى لتجميعِ المياهِ فيه؛ للاسـتفادةِ منها وقتَ الحاجةِ.

الخليةُ: الوحدةُ البنائيةُ الأساسيةُ في جسمِ المخلوقِ الحيِّ، وهيَ أصغرُ جزءٍ في المخلوقِ الحيِّ قادرٍ على القيامِ بعملياتِ الحياةِ.

الخليةُ الشمسيةُ: أدواتٌ تستخدمُ أشعةَ الشمسِ في إنتاجِ الكهرباءِ.

د

دورةُ الخليةِ: عمليةٌ مستمرةٌ لنموِّ الخلايا وانقسامِهَا وتعويضِ التالفِ منها.

ذ

الذوبانيةُ: أكبرُ كميةٍ منَ المذابِ يمكنُ إذابتُها في كميةٍ معينةٍ منَ المذيبِ، عندَ درجةِ حرارةٍ وضغطٍ معينينِ.

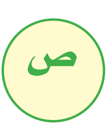
ر

الرابطةُ الكيميائيةُ: قوةٌ تجعلُ الذراتِ تترابطُ معًا.

المصطلحات



السبيكةُ: مخلوطٌ مكوَّنٌ منْ فِلزٍّ أوْ أكثرَ ممزوجٍ معَ موادَّ صُلبةٍ أخرى.



الصفةُ السائدةُ: صفةٌ وراثيةٌ تطغَى على صفةٍ أخرَى (المتنحية)، وتمنعُها من الظهورِ.

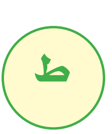
الصفةُ المتنحيةُ: صفةٌ تُخفيها صفةٌ سائدةٌ.

الصفةُ المكتسبةُ: صفةٌ غيرُ مورثة، يكتسِبُها الإنسانُ والحيوانُ منْ خلالِ الممارسةِ والخبرةِ بالتعلّمِ والتدريبِ.

الصفةُ الموروثةُ: صفةٌ تنتقلُ منَ الآباءِ إلى الأبناءِ.



الضبابُ الدخانيُّ: سحابةٌ عملاقةٌ منَ الملوثاتِ، مكونةٌ من دقائقَ صلبةٍ، وقطراتٍ سائلةٍ، وغازاتٍ ملوَّثةٍ.

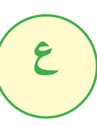


الطاقةُ الحراريةُ الجوفيةُ: طاقةٌ حراريةٌ مصدرُها باطنُ الأرضِ.

الطاقةُ الكهرومائيةُ: توليدُ الكهرباء باستخدامِ طاقةِ المياهِ المتحركةِ.

طبقةُ الأوزونِ: طبقةٌ في الغِلافِ الجويِّ، تؤدي دورًا مهمًّا في حمايةِ الحياةِ على الأرضِ منَ التأثيراتِ الضارَّةِ للأشعةِ فوقَ البنفسجيةِ.

الطفوُ: قدرةُ جسمٍ ما على مقاومةِ الانغمارِ في مائعٍ.



العضوُ: مجموعةٌ منْ نسيجين أوْ أكثرَ، تعملُ معًا للقيامِ بوظيفةٍ محدَّدةٍ.

العنصرُ: مادةٌ نقيةٌ لا يمكنُ تجزئتُها إلى موادَّ أبسطَ تحملُ خصائصَهَا، ويتكوَّنُ منْ نوعٍ واحدٍ منَ الذراتِ.

غ

الغريزةُ: سلوكٌ ومهاراتٌ تولدُ معَ الإنسانِ أوِ الحيوانِ ولا يتمُّ اكتسابُها.



القاعدةُ: مادةٌ لها درجةُ حموضةٍ أعلى منْ ٧، وطعمُها مرٌّ، وتحوِّلُ لونَ ورقةِ تبّاعِ الشمسِ الأحمرِ إلى الأزرقِ.



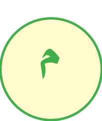
الكاشفُ: مادةٌ يتغيّرُ لونُها معَ وجودِ الأحماضِ أوِ القواعدِ.

الكتلةُ: كميةُ المادةِ التي يحتوي عليها جسمٌ معينٌ.

الكتلة الحيوية: طاقةٌ مختزنةٌ في بقايا وفضلاتِ النباتاتِ والحيواناتِ.

الكثافةُ: مقدارُ الكتلةِ في وحدةِ الحجوم منَ المادةِ (كتلةِ وحدةِ الحجومِ).

الكروموسومُ: عصيّاتٌ صغيرةٌ تحملُ بداخلِها معلوماتٍ وراثيةً كاملةً عنِ المخلوقِ الحيِّ.



المحلولُ: خليطٌ منْ مادةٍ تذوبُ في مادةٍ أخرَى.

المائعُ: المادةُ السائلةُ أوِ الغازيةُ.

مخطّطُ السلالةِ: لوحةٌ تبينُ تتابعُ تاريخَ انتقالِ صفةٍ ما في عائلةٍ معينةٍ.

المخلوطُ: مادتانِ أو أكثرَ تمتزجانِ معًا دونَ تكوينِ مادةٍ جديدةٍ نتيجةً لذلكَ.

المخلوطُ المتجانسُ: مخلوطٌ تتوزّعُ الموادُّ المكوّنةُ لَهُ بشكلٍ منتظمٍ، ولا يمكنُ تمييزُ مكوناتِه بعضِها منْ بعضٍ بالعينِ المجردةِ.

المخلوطُ غيرُ المتجانسِ: مخلوطٌ تتوزّعُ الموادُّ المكونةُ لَهُ بشكلٍ غيرِ منتظمٍ، ويمكنُ تمييزُ مكوّناتِه بعضِها منْ بعضٍ بالعينِ المجردةِ.

المصطلحات

مدةُ الحياةِ: أطولُ فترةٍ زمنيةٍ يعيشُها المخلوقُ الحيُّ في أفضلِ الظروفِ.

المركبُ: مادةٌ تتكوَّنُ باتحادٍ كيميائيٍّ بينَ عنصرينِ، أوْ أكثرَ.

المعادلةُ الكيميائيةُ: تعبيرٌ عنِ الموادِّ المتفاعلة والموادِّ الناتجةِ بصورةٍ لفظيةٍ أوْ رمزيةٍ.

الملحُ: مركَّبٌ كيميائيٌّ يتكوّنُ نتيجةً للتفاعلِ بينَ حَمضٍ وقاعدةٍ.

الموصليةُ: صفةٌ فيزيائيةٌ تصفُ قدرةَ المادةِ على توصيلِ الحرارةِ والكهرباءِ.

المادةُ المتفاعلة: المادةُ التي تكونُ موجودةً في بدايةِ التفاعلِ الكيميائيِّ.

المادةُ الناتجةُ: المادةُ الجديدةُ التي تنتجُ عنِ التفاعلِ الكيميائيِّ.

ن

النسيجُ: مجموعةُ الخلايا المتشابهةُ التي تقومُ معًا بالوظيفةِ نفسِها.

النقلُ السلبيُّ: حركةُ الجزيئاتِ خلالَ الغشاءِ البلازمي دونَ الحاجةِ إلى طاقة.

النقلُ النشطُ: عمليةُ انتقالِ الموادِّ خلالَ الغشاءِ البلازميِّ منْ وسطٍ أقلَّ تركيزًا إلى وسطٍ أعلَى تركيزًا، وتحتاجُ إلى الطاقةِ لحدوثِها.

و

الوراثةُ: انتقالُ الصفاتِ الوراثيةِ منَ الآباءِ إلى الأبناءِ.

الوزنُ: قوةُ جذبِ الأرضِ (الجِرمِ) للجسمِ.



المحتويات

الجزء الأول

الجزء الثاني

التعليم
مستقبل البحرين